PRZEGLĄD ARTYLERYJSKI

Organ Artylerji, Marynarki, Uzbrojenia i Przemysłu Wojennego.

Rok 5. 1927. Nr 6.

WARSZAWA — CZERWIEC

TREŚĆ:

SOMMAIRE:

Mjr. S. G. KOREWO MARJAN.

ZWALCZANIE ARTYLERJI NIEPRZYJACIELSKIEJ.

I. Wykonanie techniczne.

Zwalczać baterje nieprzyjacielskie można dwoma sposobami:
— niszczeniem sprzętu i urządzeń stanowisk (ogień niszczący);
— zadawaniem strat obsłudze i działaniem na jej ducha (ogień ubezwładniający);
— utrudnianiem obserwacji i dowodzenia, zaopatrzenia w amunicję i żywność.

1) Ogień niszczący.

Zniszczyć baterję można przez otrzymanie strzałów trafiających w sprzęt i amunicję tak, aby uszkodzić najważniejsze części urządzenia baterji.

Ogień ten musi być więc dokładny, obserwowany i kontrolowany przez cały czas jego wykonania. Stąd wynika konieczność dokładnego określenia miejsca baterji. Cel ten jest małych wymiarów, a więc ogień niszczący wymaga dużej ilości amunicji, co w następstwie sprowadza długie trwanie ognia.

Instrukcja służby polowej artylerji (p. 331) podaje następujące normy amunicji dla zniszczenia jednej baterji:

armaty 75 i 76,3 . . .	500 do 800 pocisków (zależnie od odległości);				
haubica 155	300 do 400	"	"	"	"

Tego ognia nie można wykonywać na maksymalnych donośnościach z powodu zbyt wielkiego rozrzutu. Wskazane więc jest użycie pocisków bardziej dalekonośnych, czyli granatów stalowych, o ile możności średnich i większych kalibrów. Armata 75 naogół mało nadaje się do niszczenia bateryj, należy więc jej używać tylko w braku potężniejszych dział.

Ogień możnaby wykonywać plutonem lub baterją, trwałby on jednak b. długo (obserwacja) kontrola, duży rozchód amunicji), dlatego też niszczenie bateryj lub gniazd bateryj „osiąga się przez ześrodkowanie znacznej ilości bateryj (p. 332 Instr. dla Sł. Pol. Art.).

Ześrodkowanie ognia kilku bateryj choć korzystne nie może jednak być posunięte za daleko: komplikuje kontrolę ognia i powiększa przez to jego trwanie. Najpraktyczniej poprzestać na ześrodkowaniu bateryj jednego tylko dyonu.

Zniszczenie baterji jest naturalnie najbardziej radykalnym środkiem. Jednak czas, warunki i duży rozchód amunicji, których wymaga, czynią zeń sposób możliwy do zastosowania albo w warunkach wojny pozycyjnej, albo w okresach poprzedzających walkę; jest, naprzykład, niemożliwy do przeprowadzenia przy krótkiem przygotowaniu lub przygotowaniu w nocy.

2) Ogień ubezwładniający.

Celem jego jest zmusić do milczenia baterje n-lskie, na okres czasu mniej lub więcej długi. Skierowany jest bardziej na obsługę niż na sprzęt. Dąży również do przerwania połączeń technicznych, uszkodzenia przyrządów, oślepiania punktów obserwacyjnych i t. p.

Ubezwładnianie wymaga również b. dokładnego przygotowania ognia, ażeby umożliwić szybkie jego otwarcie i kontrolę. Nadaje się bardziej niż ogień niszczący do potężnych, a krótkich ześrodkowań ognia. Przy dostatecznie gęstym lub długim ogniu może osiągnąć poważny skutek niszczący.

Istnieją dwa zasadnicze sposoby ubezwładniania:

— ogień mało gęsty lecz ciągły, o charakterze nękającym;

— ogień gęsty w formie co pewien czas powtarzających się ześrodkowań ognia.

Rozważmy każdy z tych sposobów nieco szczegółowiej.

a) Nękanie było stosowane w ostatnich wojnach jako niemal jedyny system. Na każdą zwalczaną baterję n-lską skierowywano jeden pluton lub nawet jedno działo szybkostrzelne, które prowadziły ogień nieregularnemi nawałnicami.

Jest to sposób prosty i racjonalny w tych wypadkach, kiedy nie można przeprowadzić manewru ogniowego, np. z powodu zbyt mało zwrotnego sprzętu o małym polu ostrzału poziomym lub trudności połączeń.

Utrzymuje on obsługę pod grozą ciągłego niebezpieczeństwa, szczególnie jeżeli jest dokładny.

W miejsce podziału baterji na plutony, korzystniej jest powierzyć jednej i tej samej baterji ostrzeliwanie 2 — 3-ch bateryj n-lskich.Ześrodkowując na nie kolejno ogień w nieregularnych odstępach czasu swych 4-ch dział wywrze skutek większy niż pluton lub działo.

Jako rozchód amunicji można przeznaczyć na każdą zwalczaną baterję rozchód w stosunku 100 — 200 pocisków na hektar i godzinę (zależnie od kalibru 75 — 155).

b) Do ognia nękającego można przyzwyczaić się jak do ciągłego deszczu,ześrodkowanie zaś działa podobnie jak nawałnica. Strata 10 ludzi w ciągu jednej chwili nieporównanie większe wrażenie wywiera niż ta sama strata, przyczyniona w ciągu kilku godzin.

Dlatego też należy stosowaćześrodkowania ogniowe za każdym razem, gdy do tego uprawnia stan połączeń oraz donośność i zwrotność sprzętu.

Wskazane jest użycie takich pocisków, które silniej, szybciej i dłużej działają na obsługę, czyli granatów średnich i większych kalibrów, szrapnelów i w szczególności pocisków gazowych.

Najodpowiedniejsze są naogół działa 105, 155, z powodu zaś szybkostrzelności 75 jest dobra dla ostrzeliwania bateryj bliżej położonych.

Warto również pamiętać o skuteczności w tej akcji ognia podłużnego i ukośnego.

Ubezwładnienie dla wywarcia należytego skutku wymaga naogół nie mniejszej ilości amunicji jak niszczenie; regulamin (p. 329, Instr. Sł. Pol. dla Art.) podaje następujące normy:

75 i 76.3 . . .	100 — 150	pocisków na hektar
100 i 105 . . .	80 — 120	„ „ „
155	50 — 80	„ „ „

Rozchód będzie uzależniony od rozmiarów ostrzeliwanego pola, te zaś są wynikiem dokładności, z jaką zostało określone stanowisko baterji.

W średnim jednak można przyjąć, że baterja znajduje się w polu wynoszącym ok. 2,5 hektarów (przy strzelaniu z samolotem ok. 1,5 ha), na którego skuteczne ostrzeliwanie trzeba od 300 do 400 pocisków (małych i średnich kalibrów).

Przy wykonywaniuześrodkowań kolejnych należy liczyć się z czasem potrzebnym na zmianę celów i na obliczenie w niektórych wypadkach nowych danych ognia, tudzież — z dozwoloną szybkością ognia danego sprzętu. Biorąc powyższe pod uwagę, można liczyć, że w ciągu kwadransa można otrzymać intensywny ogień w ciągu 5 — 6

minut [1]); czyli grupa (dyon) mogłaby w średnim w ciągu godziny wykonać 4 ześrodkowania.

Dla zilustrowania rozchodu amunicji na każdeześrodkowanie przy ostrzeliwaniu powierzchni od 1 do 4 hektarów, przytaczam następującą tabelę (wedug norm podanych wyżej), w które dla uproszczenia rozumowania bierzemy niemieszane dyony ciężkie (à 12 dział)

Działo	na 1 *ha*	na 2 *ha*	na 4 *ha*	Szybkość ognia na minutę	Wydajność dyonu w ciągu minuty	Wydajność dyonu w ciągu 5 minut	
75	100	200	400	4–6	48—72	240—360	pocisków
105	80	160	320	2–3	24–36	120—180	pocisków
155	50	100	200	1,5	18	90	pocisków

Wiele dział musi uczestniczyć wześrodkowaniu, aby wywołać potrzebny skutek?

Przy ostrzeliwaniu żywej siłyześrodkowanie powinno trwać krótko, bo już po paru minutach obsługa zdąży się ukryć. W ciągu kilku minut trudno osiągnąć potrzebną gęstość szczególniej przy średnich i cięższych kalibrach (patrz wyżej podaną tabelę. Działać zaś należy szybko, aby zaskoczyć, bez dokładnej kontroli, przenosząc ogień z jednej baterji na inną, trzeba więc dla wykonania tego ogniaześrodkować większą ilość dział zasadniczo nie mniej jednego dyonu, pamiętać jednak musimy, że celem ubezwładnienia nie jest przyczynianie strat, lecz zgnębienie obsługi, uszkodzenie sprzętu tudzież utrudnianie dowodzenia przez przerwanie połączeń, ostrzeliwanie M. P. i t. p.: nie można trzymać się tu zbyt ściśle podanych w regulaminie norm rozchodu i trwania ognia.

Zresztą widzimy, że np. dyon 75 w ciągu 5 minut potrafi łatwo pokryć nawet powierzchnię około 4 ha, przy szybkości ognia 6 strzałów na działo i minutę. Wynosi to 360 strzałów, czyli ½ jednostki ognia na jednoześrodkowanie. Przy 4-chześrodkowaniach w ciągu godziny rozchód by wyniósł 2 jednostki ognia. Zaopatrzenie dyonu więc wystarczyłoby na 2 godziny zwalczania art. n-lskiej, w ciągu których byłoby wykonane 8 ześrodkowań.

---

[1]) Np. armata 75, może dać 120 strzałów na godzinę, czyli w ciągu kwadransa 30 strzałów; te zaś 30 strzałów może wystrzelić w ciągu 5'.

Nieco gorzej przedstawia się sprawa dla artylerji ciężkiej, tutaj dyon 155 np. w ciągu 5 minut może przy ostrzeliwaniu pola około 4 ha osiągnąć mniej więcej połowę potrzebnej normy. Dlatego też używa się w wielu wypadkach tak zwanych „młotów", stworzonych z 2-ch, 3-ch dyonów, wymaga to jednak dużej ilości artylerji i stwarza zbyt sztuczne i sztywne grupy. Lepiej zadowolić się mniejszą gęstością ognia i poprzestać na ześrodkowaniu ognia jednego dyonu, co jest łatwe do urzeczywistnienia i daje przy działach szybkostrzelnych dosyć dużą gęstość ognia. Pozatem „młoty" nie mają pasów działania, mają zaś je dyony; jeżeli zaś dyon nie wystarczy dla zwalczenia pewnej baterji, można zawsze wzmocnić jego działanie ogniem 1—2 bateryj lub nawet całego dyonu.

c) Każde ześrodkowanie dłuższy wywrze skutek, gdy go się połączy z ogniem nękającym.

Nie można pozwolić, aby baterja po ześrodkowaniu mogła znowu szybko powrócić do życia (po naprawieniu uszkodzeń, uzupełnieniu strat lub zmianie stanowiska). W tym celu należy polecić baterję opiece działa lub plutonu (lepiej małego kalibru, bo szybkostrzelnego), które ją nękają bezustanku, nie dając możności powrotu do akcji.

d) Innym sposobem mniej bezpośrednim zwalczania artylerji n-lskiej jest ostrzeliwanie komunikacyj dla utrudnienia zaopatrzenia w amunicję, oślepianie punktów obserwacyjnych, oraz utrudnianie dowodzenia (ostrzeliwanie M. P., central łączności lub obserwacji).

Często się słyszy zdanie, że celem ześrodkowania jest wyrównanie braków; pochodzących z nieukończonych błędów w przygotowaniu, celowaniu i samym wykonaniu ognia. Jest to faszywe ujęcie sprawy: dążymy do wywarcia skutku ogniem dobrze zmasowanym, co wymaga aby wszystkie strzały były jaknajbliżej celu. Trzeba więc dołożyć wszystkich usiłowań, aby przygotowanie ognia było jaknajstaranniejsze i jego wykonanie o ile możności, zostało skonstrolowane przez samolot.

II. Rola Służby Wywiadowczej artylerji (SWA).

1) Organy wykonawcze:

Już przed wojną światową baterje dążyły do zajmowania stanowisk zakrytych, ażeby uniknąć obserwacji ziemnej.

Rozwój obserwacji lotniczej oraz ulepszenia w systemie organizacji obserwacji ziemnej zmusiły nietylko do wyszukiwania stanowisk zakrytych lecz i do maskowania takowych.

Wobec tego niełatwo obecnie wykryć baterję. Zadanie to wymaga dużej wprawy a więc i wyćwiczenia ze strony wykonawców, oraz dobrego zespolenia ich pracy.

Do dowódcy, kierującego zwalczaniem artylerji, należy zorganizowanie S. W. A. w taki sposób, aby wyniki jej działalności mogły być szybko przesłane i wykorzystane przez jednostki wykonywujące walkę z artylerją przeciwnika.

Organy pracy S. W. A. są następujące:

— punkty obserwacyjne ziemi,
— plutony pomiarowe optyczne i akustyczne
— lotnictwo (samoloty i balony)
— mapa oraz fotografje lotnicze i t. p.

Jednym z najgłówniejszych organów pracy S. W. A. jest lotnictwo. Dostarcza ono zapomocą fotografji lub bezpośredniej obserwacji danych o stanowiskach bateryj n-lskich. Wiadomości dostarczone przez organy obserwacji ziemnej lub balony, tudzież przez kompanje pomiarowe art. pozwolą uzupełnić dane obserwacji lotniczej, nawet w niektórych wypadkach mogą zastąpić ostatnią cakowicie.

Jest rzeczą nadzwyczaj korzystną w okresie przygotowań do natarcia, kiedy już plan walki z artylerją n-lską jest ułożony, przekonać się, czy zarejestrowane baterje n-lskie nie zmieniły swych stanowisk. W tym celu należy w ostatnich chwilach przygotowań polecić samolotom sprawdzenie zajęcia stanowisk przez te baterje.

Jeżeli za mało posiadamy danych o stanowiskach bateryj, wypadnie wysłać samolot na samym początku przygotowania i baterje n-lskie wykonywując ogień zapobiegawczy zdemaskują się.

Naturalnie obserwacja ziemna i balony, w miarę możności współdziałają przy wykonaniu tych zadań.

Niezawsze jednak można zdobyć się na dostateczną ilość samolotów dla wyszukania celów i obserwacji strzelania.

Użycie plutonów pomiarowych może oddać duże usługi, niestety plutony pomiarowe są mało ruchliwe i wymagają dużo czasu na przygotowanie ich do akcji.

Pracą S. W. A. wtedy tylko przyczyni się skutecznie do walki z baterjami n-lskiemi, jeżeli będzie dokładna i szybka.

Od dokładności określenia stanowisk baterji zależą rozmiary ostrzeliwanej powierzchni, a więc i ilość potrzebnej na to amunicji.

Wydajność walki z artylerją przeciwnika wymaga możliwie najszybszego przesłania jednostkom art. prowadzącym tą walkę dotyczących wiadomości zdobytych przez SWA.

Dla osiągnięcia szybkiej i dokładnej pracy SWA, trzeba mieć dobrze wyszkolone nietylko jej organy wykonawcze lecz i sztab, który te wiadomości centralizuje i zestawia. Zespolenie pracy organów i sztabu SWA wymaga odpowiedniego ich zorganizowania i wyćwiczenia jeszcze w okresie pokojowym.

2) Centralizacja i decentralizacja S. W. A.

Należy tak zorganizować S. W. A., aby łatwo można było decentralizować poszczególne jej organy (które w tym celu muszą być dostatecznie ruchliwe i giętkie) i przydzielać je bez zwłoki dywizjom 1-go rzutu, gdy tego zajdzie potrzeba.

W marszu zbliżania lub w okresie wyzyskania sukcesu natarcia artylerji korpusu nie jest się w stanie kierować zwalczaniem artylerji n-lskiej. Przydzieli się wtedy całość lub część środków wywiadowczych i dział korpusu do dyspozycji dywizyj 1-go rzutu, które poprowadzą samodzielnie walkę z baterjami przeciwnika. Działanie tych organów i artylerji należy przewidzieć zawczasu: należy więc, o ile możności, przydzielić do dyspozycji d-cy A. D. samoloty, nakazać plutonom pomiarowym wysunięcie naprzód ruchliwych posterunków, które rozpoczną niezwłocznie zdobywanie i przekazywanie wiadomości.

III. Zwalczanie artylerji n-lskiej w poszczególnych okresach walki.

Zniszczenie bateryj n-lskich, wymagające dłuższego czasu, możliwe będzie tylko w tych razach, kiedy kwestja czasu nie będzie odgrywała większej roli (np. w wojnie pozycyjnej), a więc naogół w okresach poprzedzających walkę, lub, gdy cel jest tak ważny, że d-ctwo decyduje się na zupełne jego zniszczenie.

Nie będziemy więc dłużej zatrzymywać się nad ogniem niszczącym, omówimy wyłącznie zastosowanie ognia obezwładniającego zarówno w natarciu, jak i obronie.

1⁰ Natarcie.

W naszym regulaminie (Instr. Sł. Pol. dla Art.) o zwalczaniu artylerji n-lskiej w tym okresie walki znajdziemy następujące wytyczne:

P. 271 — „.... jest rzeczą pierwszorzędnej wagi, aby już w działaniach wstępnych artylerja uzyskała taką przewagę nad artylerja przeciwnika, by zmusić ją do walczenia cały czas w gorszych warunkach moralnych i technicznych.

Zwalczanie artylerji nieprzyjacielskiej powinno być rozpoczęte od samego początku działań i trwać przez cały ich przeciąg... ma za zadanie zniszczenie jego bateryj, lub, jeżeli warunki na to nie pozwolą, obezwładnienie ich..., które odbywa się zawsze za pomocą ześrodkowań ognia kilku bateryj".

P. 277 daje kilka wytycznych, nie są one co prawda zbyt jasne: „przy obliczaniu minimum artylerji potrzebnej do zwalczania artylerji n-lskiej, przyjmuje się stosunek bateryj własnych do nieprzyjacielskich jak 1 : 2.

Stosunek ten może być jednak zachowany tylko wtedy, gdy chodzi o ubezwładnienie nie zaś o zniszczenie bateryj n-lskich i tylko w tych razach, gdy artylerja własna góruje jakościowo nad artylerją n-lską. Jeżeli dąży się do zniszczenia n-lskich bateryj, stosunek ten jest niewystarczający — konieczna jest przewaga liczebna".

Francuski regulamin „Użycie taktyczne wielkich jednostek" (Instruktion provisoire sur l'empoi tactique des grandes unites) mówi bardzo niewiele i ogólnikowo o zwalczaniu artylerji n-lskiej w okresie natarcia — tyle tylko, że jest ono scentralizowane w korpusie, artylerja zaś dywizyjna może w niem wziąć udział.

Regulamin niemiecki „Dowodzenie i walka broni połączonych" (polskie tłumaczenie regulaminu F. u. S.) daje w tym względzie następujące wytyczne:

— P. 320: „(wojnie ruchowej) ...zadaniem artylerji jest złamanie oporu przeciwnika i utorowanie w ten sposób drogi piechocie. W tym celu musi artylerja przedewszystkiem obezwładnić artylerję n-lską, ażeby własna piechota mogła przebyć strefę ognia nieprzyjacielskiego".

— P. 344: „(w wojnie pozycyjnej) ...ogień artylerji kieruje się najczęściej przedewszystkiem na artylerję n-lską, na szczególne urządzenia w pozycjach piechoty i na cele dalekie.

Ma on na celu sparaliżowanie działalności ogniowej artylerji... w czasie ognia do pozycyj piechoty n-lskiej należy utrzymywać w karbach artylerję n-la.

P. 350: „... Natarcia bez przygotowania artyleryjskiego lub po bardzo krótkiem przygotowaniu stanowią wyjątki, obiecują one powodzenie jedynie przy zaskoczeniu i przeciw nieprzyjacielowi, który już zachwiał się...".

Z powyższego można wywnioskować, że Niemcy w natarciu kładą duży nacisk na zwalczanie artylerji n-lskiej którym rozpoczynają akcję artylerji; następnie przechodzą do ostrzeliwania piechoty (w chwili szturmu, lub w wojnie pozycyjnej nieco przed szturmem).

Co mówi o tych kwestjach regulamin Sowiecki (Wriemiennyj polewoj ustaw 1925 r.)?

P. 963 (w natarciu): „Zadania artylerji wykonywane są w następującej kolejności:

a) Gdy jesteśmy w posiadaniu dużej ilości artylerji, potężnej i mogącej zmierzyć się z artylerją nieprzyjacielską, nie należy wahać się przed rozpoczęciem szturmu przed zgnębieniem bateryj n-lskich, przeznaczając na ten cel całość lub większą część artylerji.

Przyjmując, że takie zwalczanie artylerji przeciwnika będzie trwało parę godzin, nie osiągniemy coprawda zupełnego zaskoczenia, ale przeciwnik nie wiele będzie miał czasu na zarządzenia zapobiegawcze. Najważniejszym zaś wynikiem akcji będzie pozbawienie przeciwnika pomocy dział w tej właśnie chwili, kiedy jej najbardziej potrzebuje.

b) Jeżeli nie jesteśmy w stanie przeznaczyć ani większych środków ani więcej czasu na tę walkę, musimy zadowolnić się mniej zupełnem obezwładnieniem. Zasada jednak pozostanie ta sama: postarać się od samego początku jaknajwięcej złego przyczynić artylerji n-lskiej.

c) Jeżeli nie wiemy dokładnie gdzie się znajdują stanowiska bateryj n-la, (czego powodem może być brak czasu, środków obserwacji, albo umiejętne maskowanie się ze strony n-la), obezwładnienie będzie tylko częściowe przed szturmem, należy go więc prowadzić w dalszym ciągu podczas natarcia.

Jakie rozwiązanie przyjmiemy, będzie to zależało od wielu czynników: stanu uzbrojenia, zaopatrzenia w amunicję, siły i działalności lotnictwa, warunków atmosferycznych, organizacji i zespolenia SWA, siły i ducha n-la i t. p.

Przed powzięciem decyzji o zwalczaniu artylerji n-lskiej dowództwo musi wziąć te czynniki pod uwagę.

IV. Zwalczanie artylerji n-lskiej w obronie.

Podobnie jak przy rozważaniu zwalczania art. n-la w natarciu, zapoznamy się ze zdaniem naszych i obcych regulaminów::

1) Regulamin polski (Instr. dla St. Pol. Art.):

§ 284: „Podobnie jak w akcji zaczepnej, artylerja w działaniach obronnych... stale zwalcza artylerję n-lską".

§ 285: „...Gdy natarcie n-lskie staje się nieuniknione, zarządza się wykonanie potężnychześrodkowań ognia, możliwie największej

ilości bateryj, na miejscu przypuszczalnych zbiórek, na jego artylerję, na stanowiska piechoty, rowy łącznikowe, punkty obserwacyjne..".

§ 290: „Zwalczanie artylerji w obronie ma jeszcze większe znaczenie niż w działaniach zaczepnych."

Podobnie jak i w działaniach zaczepnych, zwalczanie artylerji w działaniach obronnych musi trwać przez cały przeciąg walki. Już w okresie zbliżania się n-lą należy dążyć do tego, aby rozwijanie się jego artylerji odbywało się pod silnym ogniem artylerji obrony.

Walka z artylerją n-lską prowadzona jest z największą intensywnością w okresie zapobiegania... w tym okresie bierze w niej udział możliwie duża ilość bateryj. Z chwilą rozpoczęcia natarcia, zwalczanie artylerji prowadzone jest nadal, choć w znacznie mniejszej mierze."

2) Regulamin francuski: (Użycie taktyczne wielkich jednostek — Instruction provisoire sur le combat de grandes unités):

§ 138: „...Ogień zapobiegawczy działa na piechotę i artylerję n-lskie..."

§ 130: „...Jeżeli, nie zważając na ogień zapobiegawczy, natarcie n-lskie ruszyło, otwiera się ogień zaporowy..., który może być korzystnie połączony z obezwładnieniem artylerji n-lskiej i ogniem wzbraniającym na komunikacje: w zasadzie, głównym celem artylerji jest piechota n-lska, na którą musi być skierowany ogień masywny."

3) Regulamin niemiecki (D-ctwo walki broni połączonych — F. u. S.):

§ 365: (obrona w walce ruchowej): „...Przedewszystkiem należy wziąść pod silny i starannie kierowany ogień rozwinięcie artylerji nieprzyjacielskiej, wykorzystując do tego celu jaknajbardziej oddziały pomiarowe i obserwację powietrzną. Zresztą masa artylerji zwalcza artylerję n-lską tylko do czasu, póki piechota nie ugrupuje się do natarcia i nie ruszy naprzód. Jak tylko jest to widocznem, większość bateryj zwraca się przeciwko piechocie nieprzyjacielskiej, podczas gdy reszta zwalcza artylerję..."

§ 391. (obrona w wojnie pozycyjnej): „Baterje nie zajęte osłoną ogniową wypełniają zwykłe zadania artylerji. Starają się one ciągle szkodzić przeciwnikowi, przedewszystkiem zaś jego artylerji...

Zwalczanie artylerji w czasie nieprzyjacielskich przygotowań do natarcia jest głównem zadaniem artylerji do walki dalekiej. Nie należy go zaniedbywać również i po rozpoczęciu natarcia n-lskiego. W porę użyte gazy mogą mieć duży skutek...

§ 405: „...Skoro zawczasu rozpoznano mające nastąpić natarcie, wówczas masa artylerji i miotaczy bomb podejmuje ogień przeciwko

nieprzyjacielskim stanowiskom wyjściowym do szturmu, oraz miejscom ugrupowania przygotowawczego... Walkę z artylerją nieprzyjacielską, oraz ogień na nieprzyjacielskie drogi zbliżania, postoje i połączenia tyłowe należy rozpocząć możliwie jaknajwcześniej..."

4) Regulamin sowiecki (Wriemienny ustaw polewoj służby):

§ 1106 (wojna ruchowa): „Artylerja prowadzi ogień, wychodząc z planu obrony i odpowiednio do położenia.

Przy rozpoczęciu akcji artylerji n-la, w okresie natarcia jego piechoty, wszystkie wysiłki powinny być skierowane na osłabienie i zgniecenie jej ognia, będącego prawdziwym biczem dla broniącej się piechoty. Przy ukazaniu się piechoty część ognia artylerji skierowuje się na nią."

§ 1182. (wojna pozycyjna): „Najważniejszym zadaniem artylerji w okresie przygotowania do odparcia natarcia przeciwnika jest zeœrodkowanie całego ognia artylerji w rejonach grupowania się piechoty n-lskiej i głównie na podstawę wyjściową natarcia."

Naogół można zauważyć z powyższych wyjątków regulaminów, że w okresie natarcia najważniejszy cel — to piechota nieprzyjacielska. Najwięcej wagi do zwalczania artylerji przywiązuje się w okresie zapobiegania, przyczem zaznacza się, że nie należy tej akcji zaniedbywać w następnych okresach natarcia n-lskiego.

Jakiemi wytycznemi należy nam kierować się w tym względzie?

a) W obronie rozporządza się mniejszą ilością środków, szczególnie w artylerji. nie można więc liczyć na wielką skuteczność walki z liczniejszą artylerją przeciwnika.

b) Podczas obrony w walkach ruchowych, trudno wiedzieć, gdzie są baterje n-lskie, a jeszcze trudniej odróżnić bardziej nas obchodzące, czyli te, które wspierają piechotę, a które przedewszystkiem musimy obezwładnić w chwili szturmu.

c) Ognie zaporowe są przygotowane zawczasu na dokładnie wybrane cele, są więc najskuteczniejsze ze wszystkich ogni.

d) W obronie chodzi przedewszystkiem o rozbicie natarcia n-lskiego, zapomocą ognia karabinów maszynowych i dział, niewiele bowiem przyda się artylerją przeciwnikowi, jeżeli jego piechota zostanie zatrzymana naszym ogniem.

Na podstawie powyższych rozważań dochodzimy do wniosku, że: podobnie jak i w natarciu, wybór tego lub innego sposobu jest zależny od okoliczności:

Jeżeli broniący się ma bezwzględnie mniej artylerji niż przeci-

wnik, należy zaprzestać zwalczania bateryj n-lskich już od chwili rozpoczęcia natarcia.

Jeżeli zaś broniący się ma mniej więcej tyle artylerji co nacierający (co zresztą jest wyjątkowym zdarzeniem), należy prowadzić walkę z bateriami przeciwnika, odpowiednio do okoliczności, terenu, uzbrojenia i t. d.

Zachodzą nieraz wypadki, kiedy głównym celem artylerji obrony jest artylerja n-lska: np. pod Verdun'em teren był tak ogołocony ze wszelkiego zakrycia, że piechota mogła kryć się tylko w zburzonych rowach strzeleckich i lejach. W ten sposób mogła schronić się od ognia broni piechoty, lecz nie od strzałów artyleryjskich, największą więc pomocą dla piechoty było utrudnianie strzelania bateriom n-lskim.

VI. Wnioski.

Zwalczać artylerję n-lską można ogniem niszczącym i ogniem obezwładniającym. Oba sposoby zjadają dużo amunicji; obezwładnianie ma jednak tę przewagę nad niszczeniem, że działa szybko i daje możność zaskoczenia.

Szybkość i dokładność SWA przy wyszukiwaniu bateryj n-lskich ma dominujące znaczenie i stąd też nieodzowną jest centralizacja środków obserwacji i wywiadu.

Dla skutecznej walki z artylerją n-la potrzebne jest bezwzględnie wyćwiczone i w dostatecznej ilości lotnictwo.

Nie należy jednak bać się decentralizacji, gdy przechodzimy do walki ruchowej, należy więc tak zorganizować SWA, aby posiadała ruchliwe organy wywiadu, posiadające własne i dostatecznie szybkie środki transportowe.

W warunkach wojny pozycyjnej lub do niej zbliżonych, należy centralizować akcję zwalczania artylerji n-lą w rękach d-cy korpusu (Gr. Op.), w warunkach zaś wojny ruchowej tę walkę rozpoczyna d-ca artylerji dywizyjnej, zanim nie przyjdzie okres, kiedy d-ca artylerji korpusu będzie mógł ją wziąść w swe ręce. Należy więc o ile możności wysunąć naprzód artylerję korpusu (naturalnie te działa, które mogą łatwo posuwać się z artylerją dywizyj).

Skuteczność walki z artylerją n-la osiągniemy wtedy, jeżeli będziemy ją przewidywać i przygotujemy ją w szczegółach. Rozkazy w tym kierunku muszą być wydane dostatecznie wcześnie, aby ognie można było rozpocząć bez żadnego opóźnienia. W tym celu zarówno

armja, jak i korpus (wzgl. Gr. Op.) układają każdy w swym okresie plan walki z artylerją n-lską, o czem nie należy zapominać przy układaniu rozkazów i planów operacyjnych tych jednostek.

Ten plan w niektórych wypadkach może zawierać: a) plan niszczenia bateryj n-lskich w okresach między natarciami, według programu układanego na cały dzień, który ustala przy tem współdziałanie lotnictwa z artylerją; b) plan ubezwładnienia bateryj n-lskich, który ustala dla każdej grupy lub dyonu, jakie baterje n-lskie mają być zwalczane, podając przy tem szybkość ognia i rozchód amunicji; należy nie zapominać o baterjach, które zostaną rozpoznane już podczas akcji — ostrzeliwają je te dyony, wzgl. baterje, w których pasach działania te baterje się ukazały.

Kpt. KRAJEWSKI R.

NAUCZYCIEL, TECHNIK I SZTAB W ARTYLERJI W CZASIE POKOJU.

(Dokończenie).

Sztab.

Rozpoczynając rozważanie zagadnienia sztabu w artylerji musimy tutaj rozdzielić początkowo temat na trzy działy osobowe, stanowiące żywy wykładnik sztabu, a to dział oficerów sztabowych artylerji, dział oficerów akademików artylerzystów, oraz dział oficerów sztabu generalnego — artylerzystów. Musimy tutaj dopuścić ten podział ze względu na analizę poszczególnych typów, ich ukształtowanie, zadań jakie mają do spełnienia i wyciągnięcia potrzebnych wniosków w sensie syntezy.

Zasadniczo trzebaby rozstrzygnąć tu zagadnienie, czy oficerem sztabowym artylerji może zostać oficer mający za sobą tylko oficerską szkołę artylerji

Jeżeli weźmiemy pod uwagę organizację dotychczasową dotyczącą funkcji odpowiadających posiadanemu stopniowi, to zobaczymy. że najniższemu stopniowi sztabowemu, t. j. majorowi odpowiada zasadniczo funkcja dowodzenia dyonem. Mowa tu o linji. Potwierdza fakt ten konieczność uprzedniego przejścia kursu d-ców dywizjonu, aby mieć prawo awansu na majora. Rozpatrując z kolei organizację dotychczasową szkolenia widzimy, że kurs taki istnieje, co stwierdza, że ukończona oficerska szkoła artylerji nie jest wystarczającem studjum dla awansu na majora.

Wynika z tego, że do stopni sztabowych w artylerji mogą dochodzić oficerowie bez wyższego studjum niż oficerska szkoła artylerji, pod warunkiem odbywania kursów dokształcających w czasie mniej, lub więcej zbliżonym do czasu odpowiedniego awansu.

Jeżeli więc do awansów, a co zatem idzie do wyższych coraz to funkcyj wystarcza zasadniczo oficerska szkoła artylerji jako podkład zasadniczy, a bezpośrednio po niej zaczynają się dalsze studja jak niektóre kursy specjalne oficerów artylerji a później szkoła dowódców baterji i t. d., to narzuca się samo przez się pytanie, czy w takim stanie rzeczy potrzebne są jeszcze wyższe uczelnie artyleryjskie, a o ile poziomy tych kursów nie dochodzą do poziomu wyższych uczelni, to jaką mają zaletę, odciągając młodzież oficerską od pułku, jako właściwej szkoły oficera... Jedynym z tego wnioskiem będzie tylko ten, że widocznie pułki nie są szkołą oficerów. Jakież wtedy mogą mieć zadania, i poco w nich mają mieć zajęcia starsi oficerowie?

Jeżeli pułk szkoli rezerwę to sam musi być wyszkolony, musi posiadać kadry nauczycieli i to niższych i wyższych. Jeśli jułk jest kadrą dla rozwoju i rozrostu w razie mobilizacji, to musi mieć i dobrych dowódców, mogących dostatecznie wyszkoloną rezerwę zorganizować i w bój poprowadzić. Jeżeli więc pułk nie jest szkołą wielką i dla rezerwy i dla własnych kadr młodszych oficerów w takim razie nie spełnia swego zadania. Bo winien uczyć nietylko szeregowych i podoficerów, lecz i oficerów.

Trzebaby zastanowić się dalej nad zagadnieniem dalszem, czy drugi typ oficera sztabowego artylerji, a mianowicie wychowanek Wyższej Szkoły Wojennej jest w pułku potrzebny. Łatwiej tu stwierdzić fakt przeciwny, a mianowicie potrzeby pułku dla oficera sztabu generalnego, gdyż wymaganie od tegoż oficera w miarę stopnia „stage'u" jako cenzusu dowodzenia. Jest to więc praktyka i doświadczenie oficera sztabu generalnego na żywym organizmie pułku.

Trzecie zagadnienie oficera sztabowego, a mianowicie oficera akademika, z ukończoną akademją artyleryjską trudno praktycznie skonstruować, gdyż tej praktyki braknie, wobec braku takiej uczelni i braku takich z tej uczelni wyszłych akademików. Możnaby w najwyżej uważać to zagadnienie teoretycznie — od wypadku.

Trzebaby tutaj rozstrzygnąć, czy istnieją funkcje w artylerji liniowej, do których potrzebną jest wiedza nabyta w akademji. W zasadzie, jeżeli weźmiemy pod uwagę jednostkę szkolną jaką jest pułk, to nie widzimy tam miejsca dla akademika, gdyż wiadomości techniczne wyższego rzędu, nabyte przez niego w akademji nie znajdą praktycznego zastosowania w pułku. Znajdujemy się tutaj wobec analogicznego wypadku jakim jest sprawa oficera S. G. artylerzysty. Wynikałoby z tego, że i tutaj nie taki oficer jest pułkowi potrzebny, lecz pułk jest potrzebny temu oficerowi.

Dla sumienności jednak i dla zbadania czy taka teza miałaby

cechy słuszności nie można ograniczyć się do tych pobieżnych wzmianek, lecz wypada dokładnie zanalizować zagadnienie.

Zasadą wykształcenia oficera przez Akademję Artyleryjską jest taktyka.

Zasadą wykształcenia oficera przez akademję artyleryjską jest technika.

Jednakowoż podział taki nie jest zupełny, gdyż do Wyższej Szkoły Wojennej mają dostęp oficerowie *wszystkich broni*, a do Akademji Artyleryjskiej wyłącznie artylerzyści. Ponadto nie jest tu współmierną granica wieku. Do Akademji Artyleryjskiej przybywa oficer artylerji mniej więcej w dwudziestym piątym roku życia, aby przy uwzględnieniu lat studjum i praktyki mógł przeciętnie do roku trzydziestego piątego życia zająć stanowisko jakieś kierownicze.

Granica wieku dostania się na dwa lata studjum do Wyższej Szkoły Wojennej przypada na trzydziesty piąty rok życia względnie trzydziesty siódmy. Z tego wynika, że studjum w tej szkole nosi charakter końcowego doszkolenia wojskowego, niejako uwieńczenia wszystkich studjów poprzednich i praktyki.

Jakkolwiek wiek wyżej wymieniony jest granicą górną, to jednak dolna granica tegoż wieku nie jest ściśle oznaczona. Mówi się o pewnej ilości lat oficerskiej służby w linji, lecz nie stawia się prócz tego (prócz koniecznych kwalifikacji służbowych) żadnej miary linjowej w zakresie dowodzenia, jak np. dowództwo baterji. Stąd wynika, że nie zawsze Wyższa Szkoła Wojenna nosi charakter ukoronowania wszystkich studjów wojskowych, gdyż przewiduje siłą praktyki ominięcie pośrednich studjów poza szkołą oficerską zapomocą wstąpienia na kursy W. Szk. Wojennej.

Dlatego porównanie tych dwóch typów wyższych studjów staje się trudnem, gdyż może zajść wypadek wstąpienia na kursy Wyższej Szk. Woj. oficera akademika, o ile wiek jego będzie zamknięty w granicach to studjum dopuszczające. I tutaj odrazu wystąpi zagadnienie, czy takie dodatkowe studjum oficerowi akademikowi będzie potrzebnem, to znaczy, czy zakres wiadomości wyniesionych z akademji artyleryjskiej będzie obejmował i wiadomości z zakresu W. Szk. Wojennej.

Trudno stawiać tutaj jakieś wnioski wobec braku Akademji.

Widać z tego, że jednak studjum Wyższej Szkoły Wojennej nie ma w dzisiejszem stadjum takiego charakteru, jaki odpowiadałby jej nauce. Jakkolwiek w programie nauk wstępnych do egzaminu są wyliczone przedmioty dość trudne, jednak nie uwzględnia się zasady naczelnej nabycia tych wiadomości na kursach niższych niż w Szko-

le Wojennej, lecz przygotowanie zostawia się indywidualnie jednostce chcącej przystąpić do egzaminu. Wiadomości te zatem nabyte przed egzaminem wstępnym mają charakter wybitnie pozaszkolny, wraz z ich wadami, to znaczy są nacechowane dorywczością studjum i krótkim okresem ich trwania w pamięci, gdyż potrzebne są one jedynie do egzaminu.

Pociąga to za sobą pewne trudności w wykonaniu programu nauk W. Szk. Wojennej. Jeżeli idzie o porównanie stanu wiadomości zdobytych w Akademji Artyleryjskiej i w Wyższej Szkole Wojennej to odrazu oddzieli się tutaj charakter, a to jeden techniczny w Akademji art., a drugi taktyczny w Wyższ. Szk. Woj. Akademja artyleryjska wychowuje swych uczniów w kierunku pogłębienia wiedzy artyleryjskiej pod względem techniki i taktyki, a poza te ramy wychodzi ogólnie, dając ogólne pojęcia o innych broniach i współdziałaniu z nimi.

Wyższa Szkoła Wojenna zaprawia swych uczni do działań taktycznych i to już nie w poszczególnych broniach lecz w działaniach broni połączonych. Jest to więc studjum natury ogólnej. Wchodzi tu jeszcze w grę organizacja, t. j. jeżeli mówimy tutaj o działaniach taktycznych, rozumiemy to określenie tak w czasie wojny jak i pokoju. Dotyczy to zarazem i organizacji, w której działania mają miejsce. Przystosowanie bowiem zasad działań taktycznych, a mówiąc szerzej strategicznych, taktycznych, zaopatrywaniowych i organizacyjnych — mają o tyle stałą rację bytu w nauce, o ile wszystko jest przystosowane do stałej organizacji wojska, niezmiennej w zasadzie, a wahającej się być może w szczegółach w miarę postępu.

O ile zaś organizacja wojska rzeczywista rozbiega się z organizacją wykładaną w szkole i na tej organizacji opartych działaniach, wtedy cała nauka takiej szkoły staje pod znakiem zapytania.

O wiele gorzej przedstawia się sprawa, jeżeli organizacja wojska podlega częstym zasadniczym zmianom i to najzupełniej nie przewidywanym.

Powracając do tematu zachodziłoby pytanie czy dla samej artylerji jedynie potrzebne jest studjum Wyższej Szkoły Wojennej.

Jeżeli się zważy, że współdziałanie artylerji z innymi broniami jest podstawą każdego wojennego działania — co zresztą nie podlega dyskusji — to wyniknie z tego, że znajomość zasad działań broni połączonych jest dla artylerzysty niezbędna. Idzie tylko o to, na którym stopniu wiadomości z tego zakresu są mu potrzebne. W każdym razie można przypuścić, że jednostką najmniejszą artylerji, powołaną do działań z innymi broniami jest dywizjon. Bardzo rzadkie

są wypadki schodzenia poniżej tej normy. Odpowiada to pierwszej sztabowej funkcji oficera w pułku.

Wiadomości jednak z zakresu taktyki i wogóle działań w broniach połączonych, a mianowicie te, które są niezbędne dla dowódcy dyonu powinny być wykładane na kursie d-ców dy-onu, który i tak każdy z oficerów artylerji (linja) musi przejść przez awansem na majora. Pozatem uprzednie przejście kursu unitarnego pozwala na nabycie tych niezbędnych wiadomości na oficera sztabowego, jakie są potrzebne bez względu na rodzaj broni.

Inna sprawa następnie z wiadomościami potrzebnemi dla funkcji dowódcy pułku. Ostatecznym kursem sztabowym dla awansu do dowódcy pułku jest jedynie na dziś kurs dowódców dyonu. Czy to nie za mało?

Mógłby tutaj ktoś postawić zarzut, że autor, jako zwolennik pułku pojmowanego w charakterze szkoły oficera linjowego, obecnie przeczy sam sobie, żądając większej ilości kursów, wobec i tak istniejących dotychczas wielkiej ilości. W rzeczywistości tak wygląda i tak jest, a powodem tego fakt niezaprzeczalny, że pułki, mające dopiero za sobą kilkuletnią tradycję nie mogą odrazu stanąć na wysokości zadania i stać się odrazu takimi ośrodkami szkolenia jakiemi są formacje o wiele większej ilości lat istnienia i praktyki. Jest to ten sam objaw praktyki, doświadczenia i tradycji, która przekazywana z pokolenia na pokolenie stanowi o powadze i wartości takiej jednostki, jaką jest pułk.

O ile młode pułki dojdą do tego stanu wartości, wtedy ich wartość wychowawcza całej generacji oficerskiej będzie większą i skuteczniejszą od doraźnych kursów doszkolenia. Trudno wymagać tego dzisiaj od instytucji młodej.

Wracając do tematu, to jest rozpatrując zagadnienie oficera sztabowego w artylerji musimy stwierdzić, że nie mogliśmy dotychczas wykazać łączności pomiędzy oficerem sztabowym zwykłym, oficerem Sztabu Generalnego — artylerzystą, oraz oficerem akademikiem. Mogłoby z tego wynikać, że są to trzy kategorje sztabowców, z których pierwszy byłby mniej ważnym, bo od niego nie żądanoby wyższych studjów, drugi jako mający poza sobą wyższą szkołę wojenną nie miałby nic do roboty w pułku, a byłby uprzywilejowany tem, że nie przechodził pośrednich kursów, a zato miałby jak najlepsze przed sobą widoki na przyszłość, a trzeci, od którego wymagałoby się najuciążliwszego studjum byłby mniej protegowany od oficera sztabu generalnego, gdyż wyższa szkoła wojenna powinna być ukoronowaniem wszystkich poprzednich studjów.

Że możnaby takie, a nie inne wnioski wyciągać z dotychczasowego ustosunkowania się studjów i ich następstw mógłby świadczyć fakt chęci uciekania z pułków młodzieży oficerskiej i to ucieczki do wyższej szkoły wojennej, do której można stosunkowo łatwo dostać się na podstawie jedynie konkursowego egzaminu, bez obowiązkowego przejścia pośrednich kursów i odpowiednich praktyk, aż do funkcyj sztabowych najniższego stopnia. A przecież wychowanek wyższej szkoły wojennej to już sztabowiec chociażby stopnia sztabowego jeszcze nie posiadał.

Tem charakterystyczniej występuje tutaj cecha świadcząca o nie najwyższych wymaganiach studjum, że do egzaminu wstępnego do Wyższej Szkoły Wojennej przystępują najrozmaitsi pod względem ukształcenia i kwalifikacji, gdyż równocześnie można było spotkać nazwiska z dodatkiem „doktór" lub „inżynier", lub takie, przy których żądano dowodów złożenia egzaminu dojrzałości.

Czy sam zresztą egzamin, jako sprawdzian przygotowania do wyższego studjum jest zawsze tym sprawdzianem? Zależy to wszystko od charakteru egzaminu i od czasu jego trwania. Istnieją typy ludzi, specjalnie od natury wyposażone w „pamięć egzaminową". Mają one ogromną łatwość przygotowywania się do egzaminu w krótkim czasie nawet z dziedzin mało im znanych. Przyswajają one sobie bardzo szybko to wszystko, co przy egzaminie jest potrzebnem, za to posiadają bardzo często tę ujemną właściwość, że poza egzaminacyjnem oddaniem swego balastu nauki nie umieją swego zapasu wiedzy zużytkować w sposób twórczy i praktyczny. Są to zazwyczaj jednostki znane pod względem celujących stopni przy egzaminach.

Kilka tych uwag służy jedynie do tego, aby udowodnić, że sam egzamin, bez znajomości czasu jakiego użył adept do zdobycia potrzebnych wiadomości i do utrwalenia sobie ich w pamięci i w praktycznem zastosowaniu — należy do eksperymentów ryzykownych. Zresztą potwierdza tę tęzę potrzeba nabycia praktyki w każdym zawodzie po ukończeniu studjów uwieńczonych egzaminem.

Wniosek z tego byłby ten, że do warunków dostania się do wyższej szkoły wojennej trzebaby dodać oprócz egzaminu wstępnego, obowiązek przejścia postępowego takich studjów i praktyki po nich, aby zdobycie, utrwalenie wiadomości i ich praktyczne i twórcze zastosowanie nie pozostawiało żadnej wątpliwości. Jakkolwiek poruszenie tej sprawy nie wiąże się ściśle z tematem omawianym, to trzeba ją było poruszyć z tego powodu, że oficerami sztabu generalnego zostają i artylerzyści i chociaż ich dalsza służba nie łączy się ściśle

z artylerją i to wyłącznie, jednak jako stojący w funkcjach wyżej decydują bardzo często o zasadniczych sprawach artylerji.

Jeżeli bowiem stawia się wielkie wymagania dla uczni akademji artyleryjskiej, dlaczegoż więc nie możnaby stawiać takich wymagań i nawet większych dla wyższej szkoły wojennej, która jest ukoronowaniem wszystkich studjów...

Jakkolwiek można wykazać pewne rozbieżności celów ku którym zdążają trzy rodzaje oficerów sztabowych artylerji, to jednak nie da się zaprzeczyć faktu, że jedni z nich, a mianowicie oficerowie sztabu generalnego nie mogą tracić łączności z pułkiem, co wyraża się w obowiązku „stage" w pułkach celem uzyskania cenzusu dowodzenia. Stage ten jest określony terminem jednego roku. W zasadzie wynika z tego, że chociaż charakter służby ich dąży do objęcia zadań wyższych od pułku, to jest już począwszy od pierwszej jednostki obejmującej bronie połączone (dywizja) to jednak przejście pułku jest wymagane, choćby tylko pobieżne, jeżeli się weźmie pod uwagę krótki czas „stage".

Jak już to wyżej zaznaczyliśmy ten charakter praktyki jest w dzisiejszem rozumowaniu więcej potrzebny oficerowi S. G. niż pułkowi.

Wartoby się zastanowić co na tej praktyce zyskuje i jedna i druga strona. W jakimkolwiek bądź stopniu przybędzie na „stage" oficer S. G. do pułku zawsze będzie miał do pokonania zasadniczą trudność. Ta trudność będzie polegała na odbyciu dowodzenia i jego konsekwencji w bardzo krótkim czasie, a ponadto będzie polegać nie tylko na wyniesieniu pewnych korzyści własnych z tej próby, ale pozostawienie pułkowi pewnej korzyści w jego pracy i zadaniach.

Co do trudności związanej z dowodzeniem, to będzie ona polegać na braku dotychczasowej ciągłości, odnośnie do zadań i okresu wyszkolenia oddziału, do którego dany oficer S. G. zostanie przydzielony. Przypuśćmy, że przybędzie na ten czas, kiedy do pułku został przydzielony świeży rekrut i pułk rozpoczyna jak zwykle nowy okres życia. W tym wypadku trzeba się liczyć z programem szkolenia, który został przygotowany uprzednio. Jeżeli weźmiemy pod uwagę czas przebywania poborowego w wojsku t. j. 18 miesięcy, to musimy przyznać, że czas ten zostanie w całej rozciągłości przeznaczony na naukę. Praktyka może czasem wykazać inaczej, lecz to nie zmienia istoty rzeczy. Pierwszy więc okres „stage" jako obejmujący całość okresowej pracy pułku będzie trwać 18 miesięcy. Jeżeli zaś dodamy do tego okres przygotowania szkolenia to musimy cofnąć się o sześć miesięcy wstecz, aby móc już na podstawie rocznego doświadczenia

wyników szkolenia urabiać sobie poglądy na program następnego okresu. Wynikałoby z tego, że tem minimum niezbędnem „stage" w pułku byłby okres nieprzerwany dwuletni. Zachodziłoby teraz pytanie, czy takie przebycie jednego okresu t. j. szkolenia z przygotowaniem byłoby dostateczne. Bo jeśli weźmiemy pod uwagę przyjście oficera S. G. do pułku na początku szkolenia, to nieda się zaprzeczyć, że będzie on przynajmniej u początku więcej obserwatorem szkolenia niż szkolącym, z tytułu wchodzenia w program zestawiony przez jego poprzednika. Po drugie na podstawie osiemnastomiesięcznej pracy dojdzie do pewnych wyników, na podstawie których będzie mógł skrystalizować sobie pogląd na potrzeby szkolenia w okresie następnym. O ileby zaś ten następny okres odbywał się już bez jego udziału w pułku, to nie mógłby on w praktyce stwierdzić swoich obserwacyj i doświadczenia. Dlatego można przypuszczać, że dalszy osiemnastomiesięczny okres, lub conajmniej dwunastomiesięczny, a więc roczny okres wstępnego szkolenia mógłby być dla niego bardzo pożytecznym. Bardzo być może, że byłoby wskazanem dodać jednak te sześć miesięcy dla wypracowania programu na podstawie zdobytych doświadczeń: wskazałoby to na potrzebę trzyletniego okresu „stage" w pułkach.

Idzie tutaj nietylko o wyniesienie korzyści z pułku przez oficera S. G. na podstawie eksperymentowania na organizmie pułku, ale też o przyspożenie korzyści pułkowi przez dodanie swoich doświadczeń tem łatwiejszych do ujęcia przez niego, że jego obserwacja odbywa się na podstawie wiadomości zdobytych w wyższej szkole wojennej.

O wiele jaskrawiej wydobędzie się na wierzch to zagadnienie w wypadku „stage" oficera S. G. na stanowisku dowódcy pułku. Tutaj wpływ jego na pułk i wpływ pułku na niego będzie tak dobitny, a w związku ze zwartą organizacją jednostki szkolącej potrzebujących stałych i trwałych podstaw wpływ będzie tak znaczący, że nie możnaby się sasadniczo zgodzić na eksperymentalne przejście oficera przez dowództwo pułku. Wkracza to w dziedzinę tak wielkiej odpowiedzialności, że okres trzyletni winien tutaj być rozważany jako minimum lat.

Jeżeli teraz z kolei zastanowimy się o właściwem przeznaczeniu oficera S. G., to jest o jego pracy w jednostkach broni połączonych. to jest od dywizji począwszy, to obchodzić będzie nas jedynie jego rola wtedy, gdy zajęcia jego będą dotyczyć artylerji. Nie jest zas rzeczą pewną, czy oficer S. G. z pochodzenia artylerzysta będzie się w dywizji zajmować jedynie artylerją. Jedyny wypadek dotyczy działań wojennych przy dowódcy artylerji dywizyjnej. Jednak i to nie

jest pewnem, czy referentem tych spraw będzie oficer S. G. czy też zwyczajny oficer artylerji. W każdym razie przypuszczać należy, że będzie on musiał należeć do tej kategorji, która obeznana jest z artylerją, ale z zasadami współdziałania z innymi broniami. Już na tym szczeblu, o ile chodzi o łączność współdziałania musi taki oficer wykazać wiele znajomości przedmiotu dotyczącego współdziałania artylerji z innymi broniami, będąc równocześnie doskonałym artylerzystą, znającym dokładnie wszelkie zalety i wady artylerji, którą reprezentuje. Siłą rzeczy będzie to jednak musiał być artylerzysta oficer S. G., gdyż jemu będzie łatwiej utrzymać łączność z innymi broniami na mocy swego wykształcenia.

Idąc wyżej znajdujemy te i podobne działania na szczeblu armji i tak dalej, aż do Sztabu Generalnego.

Wszędzie tutaj będzie odgrywać rolę wiedza artyleryjska przy współdziałaniu wiedzy ogólnowojskowej.

W czasie pokoju, jak to wspominaliśmy u samego początku niniejszej rozprawy, w części wstępnej, —do zadań oficera S. G. artylerzysty będzie należeć organizacja, to jest utworzenie i utrzymanie ram przygotowawczych do przyszłych działań wojennych — dla artylerji. Idąc dalej — praca w ramach tej organizacji obejmie szkolenie jako logiczny wynik organizacji, bez której, cały zespół organizacyjny nie miałby racji bytu. Pozatem istnieje jeszcze trzeci czynnik pracy sztabu, a to ścisła łączność w pracy z oficerami sztabowymi akademikami artyleryjskimi (akademja artyleryjska), w celu uzgodnienia potrzeb uzbrojenia. Poraz pierwszy mówimy tutaj o oficerach sztabowych akademikach.

Trzeba dla ścisłości zaznaczyć, że mowa o współpracy z akademikami artyleryjskimi może mieć dopiero wtedy miejsce, gdy ich na każdym szczeblu znajduje się ilość dostateczna. Zdaje się jednak, że w warunkach nieistnienia uczelni mogącej takiego typu oficerów dostarczyć, tembardziej gdy przedwojennych akademików artylerzystów można na palcach policzyć, sprawa tego jedynie racjonalnego stanowiska-porozumienia wsprawach zasadniczej wagi stoi pod znakiem zapytania. Siłą rzeczy muszą rozstrzygać o artylerji i jej potrzebach technicznych oficerowie sztabu generalnego, którzy choć z artylerji wyszli, jednak nie są w stanie oddać takich usług jak akademicy. Jest ich zresztą tak mało, że tylko niektóre miejsca przez nich są obsadzone.

Jakież wtedy — rozważając jedynie teoretycznie, gdyż u nas praktyka w tym względzie nie istnieje jeszcze — przypadną udziały

oficerom akademikom artyleryjskim poza służbą w uzbrojeniu, o czem mówiliśmy w poprzednim rozdziale.

Należałoby rozstrzygnąć, czy oficerowie akademicy artylerji mogliby pełnić służbę w linji. O ile się weźmie pod uwagę charakter techniczny ich studjum, to zdawaćby się mogło, że muszę mieć jedynie do czynienia z zagadnieniami służby technicznej. Jednak trzeba wziąć pod uwagę, że praca w służbie technicznej, zwłaszcza zaś w uzbrojeniu nie da konkretnych wyników przy zapoznaniu zasad linji przez technika. Tembardziej się to ujaskrawi, o ile równolegle z postępem techniki zajdą zjawiska zmiany działalności linjowych, lub gdy doświadczenia linji zaczną oddziaływać na technikę. Z tego siłą rzeczy mogłaby wynikać potrzeba „stage" w linji dla akademików artylerzystów. Jednak w dotychczasowem ujęciu praktycznem stanowisko oficera S. G., wraz z „jednością" studjów tylko w szkole wojennej, w odróżnieniu od ilości lat studjów i praktyki akademika artyleryjskiego, co wpływa na późniejsze eksploatowanie akademika na stanowisku kierowniczem niż oficera S. G. — zagadnienie „stage" w linji odnośnie oficera akademika artylerzysty staje się wątpliwem. Szkoda tracić czasu, którego i tak wiele zużyto na przygotowanie.

Potrzeba jednak posiadania akademików i w linji musi pozwolić na inne, kompromisowe rozwiązanie. Jest niem skierowanie akademika po latach praktyki na dodatkowe studjum wyższej szkoły wojennej, o ile ona będzie miała charakter koronujący wszystkie inne studja. Wtedy możemy otrzymać nowy typ łączący akademika i oficera S. G., którego zadaniem byłoby połączenie zagadnień linjowych z technicznemi i koordynacja wysiłków jednego działu i drugiego artylerji.

Jest to koncepcja nie nowa, bo znana w historji wojskowości. Ujęcie jej jednak w pewne ramy dyskusyjne może tylko dopomóc do szerszego ogarnięcia tematu.

Najmniej mówiliśmy tutaj jednak o tym codziennym typie oficera sztabowego artylerji, bez akademji i bez wyższej szkoły wojennej.

Mówiliśmy tylko dlatego tak mało, gdyż jego rola wobec rozwoju nauk i potrzeby ciągłego uczenia się będzie zamknięta na przyszłość w czynnościach, aczkolwiek codziennych, to jednak niemniej ważnych w szkoleniu narodu. Wyczerpaliśmy ten temat w pierwszej części niniejszej rozprawy. Nie bierzemy pod uwagę pracy w biurach czy to jednostek niższych, czy wyższych, gdyż podstawą jest służba linjowa, w czasie pokoju nauczycielska, czy to w pułku, czy na kursach, lub w szkołach, a praca biurowa, na stanowiskach referenckich

musi być uważana zawsze jako przejściowa konieczność administracyjna.

Z tej pobieżnej dyskusji możnaby też wyciągnąć wnioski, lecz ponieważ dotyczą one spraw zależnych od urzeczywistnienia innych postulatów, zamieszczonych w poprzednim toku dyskusji, można jedynie ograniczyć się do wskazań, nadających się do omówienia.

1) Sprawa zbadania dolnej granicy wieku dla przystąpienia do studjów na wyższej szkole wojennej.

2) Sprawa przygotowania i teoretycznego i praktycznego do skutecznego korzystnia z nauki w wyższej szkole wojennej.

3) Sprawa dokształcenia oficerów sztabowych w zakresie dowódcy pułków (o ile nie są oficerami S. G.).

4) Sprawa rewizji „stage" oficerów S. G. w linji i postawienie obok cenzusu dowodzenia, cenzusu praktyki.

5) Sprawa ustalenia kompetencji studjów w wyższej szkole wojennej ,w charakterze ukoronowania wszystkich innych a niezbędnych przed nią przeszkoleń i studjów.

6) Sprawa udziału w linji oficerów sztabowych akademików artylerji.

UWAGI KOŃCOWE.

Poruszyliśmy w tej pracy szereg tematów objętych tytułem i z tytułu ich rozmaitości, oraz pewnej rozbieżności między sobą musimy uprzytomnić sobie cel, dla którego wszystkie zagadnienia objęte zostały jedną dyskusją.

Celem niniejszej dyskusji było wykazanie właśnie łączności jaka może zachodzić pomiędzy trzema uzgodnionymi temi zagadnieniami O ile ta łączność nie została dotychczas wykazana w poszczególnych działach jasno i dobitnie, to dlatego,, ponieważ rozstrząsanie typów przedstawionych oficerów, ich obowiązków i zagadnień zajęło bardzo wiele miejsca.

Tak samo w poszczególnych omówieniach trzeba było mimochodem i zbaczać od tematu i wyciągać wnioski te, które same przez się wyłaniały się z dyskusji.

Nam zdawało się słusznem dojrzeć te wnioski, które powyżej umieściliśmy. Nie jest wykluczonem, a nawet jest pożądanem, aby czytelnicy zechcieli i mogli, każdy według swego zapatrywania i doświadczenia te wnioski, ewentualnie obalić lub rozszerzyć, względnie zmienić.

W tej części dyskusji, części końcowej musimy — broniąc tez

zamieszczonych — wykazać tę łączność pomiędzy tymi zagadnieniami, które odrębnie poruszaliśmy, choćby tylko dla udowodnienia celowości takiego zestawienia.

Oficer linjowy, technik i sztab tworzą jednolitą całość w artylerji. Jest to ta broń, która będąc najbardziej linjowa, a co zatem idzie najbardziej sprzęt użytkującą, jest zarazem najbardziej techniczną z tytułu zajmowania się tym sprzętem. Ten charakter decyduje o tem, że technika artyleryjska nie jest czemś odrębnem i nie łączącem się z artylerją linjową i tak samo technik artyleryjski musi znać linję, jak i liniowiec musi być obeznany z minimum zagadnień techniki. Jeśli ta łączność zasadnicza decyduje o charakterze oficera artylerji w ogólności, to zdaje się udowodnionym wniosek, dlaczego oficer uzbrojenia winien być artylerzystą, a nie inżynierem cywilnym, nic poza służbą techniczną z wojskiem nie mającym do czynienia.

Udowadnialiśmy, dlaczego technik artyleryjski musi być artylerzystą i tego dowodu nie potrzeba więcej powtarzać.

Gdyby tak nie było, wtedy drogi uzbrojenia rozbiegałyby się z drogami „linji" i wszelkie porozumienie pomiędzy tymi czynnikami nie byłoby możliwe.

Sztabowiec artyleryjski — czy to oficer S. G., czy oficer akademik, czy sztabowiec zwykły nosi zawsze ten sam charakter, albo liniowca albo technika. W zasadzie idzie tutaj o jedynie wyższe funkcje i zarząd.

Połączenie działania linjowca i technika w jeden wspólny bieg, oraz skoordynowanie ich wysiłków przez sztab, może dać jedyną rękojmię korzystnej współpracy jedynie wtedy, gdy jedna kategorja i druga będą miały wspólny pomost porozumienia na podstawie podobnych wykształceń. Brak porozumienia między nimi, sprowadziłby jedynie chaos pojęć i wszelkie skutki chaosu, które na dobro nigdy nie wychodzą.

Podstawą jest w tym wypadku nauka i do podniesienia jej należy dążyć bez względu na te, lub inne trudności, które zawsze przy dobrej woli i nakładzie starań są do pokonania.

Jednak program nauki nie jest nigdy obliczany na krótką metę. Byłoby to jedyną drogą do eksperymentowania, czego nie mógłby sobie życzyć żaden obywatel stojący na gruncie silnej państwowości, bez względu na te, lub owe sympatje, czy kierunki polityczne. W dzisiejszej dobie wszystkich społeczeństw powojennych decyduje powojenne doświadczenie i przeświadczenie, że obrona narodowa stała się nauką, a skutki stosowania tej nauki to szkoła, a wojsko to szkoła dla drugich i siebie samego.

Stąd wynikło, że w niniejszej rozprawie sprawy szkolne zajęły przeważające miejsce i zostały poddane szerokiej dyskusji. Szkoła bowiem dotyczy nie kilku lat studjów, lecz ciągłości dla całych pokoleń. Szkoła jest utrwaleniem bytu państwowego, a zwłaszcza szkoła obrony narodowej.

Jeśli z dyskusji przeprowadzonej w niniejszej rozprawie, dadzą się wyciągnąć wnioski, choćby odmienne od zacytowanych, będzie to już wielkim krokiem naprzód w kierunku poruszenia tych zagadnień, które choć nie są nowe, jednak często są zapoznawane.

Dyskusja ta może nam jeszcze ujawnić drogi do osiągnięcia w wojsku, których ostatecznym celem będzie oparcie kwalifikacji oficerów na podstawie sumy zdobytej przez nich wiedzy, praktyki i doświadczenia.

W przyszłej organizacji, wobec rozwoju tej nauki nie będzie w wojsku miejsca dla tych jednostek, które nie będą w stanie odpowiedzieć warunkom nauki, praktyki i doświadczenia.

Z tych powodów służba stała w wojsku, a mówmy otwarcie służba oficerska, stanie się może nie zachęcającą dla karjer, ale zato szczytną w założeniu przygotowania obrony narodowej, przez podniesienie poziomu nauki, przez nauczanie racjonalne narodu i przez rzeczowe przygotowanie środków obrony dla tegoż narodu.

Tu tkwi rozwiązanie „militaryzmu", pojętego nie w duchu „pobrzękiwania szablą", lecz żmudnej pracy nad zagadnieniem Obrony Narodowej. Tu tkwi też przerobienie pojęć o wojsku, przerobienie niechęci powojennej do militaryzmu, na ochotne poddanie się jednemu z najszczytniejszych obowiązków obrony narodowej.

Tu tkwi zarazem zrozumienie odpowiedzialnej i żmudnej pracy wojska, tak często nierozumianej w społeczeństwie.

Te wytyczne były podstawą do napisania niniejszej pracy.

Byłoby ryzykownem twierdzić, że wnioski wyciągane z toku dyskusji przez autora niniejszej rozprawy są bezapelacyjne. Mają one charakter dyskusji i o dalszą dyskusję proszą.

Spodziewomy się, że czytelnicy zechcą dorzucić swoje zapatrywania do tych tematów.

Mjr. WEBER WŁODZIMIERZ.

WYSZKOLENIE JEZDNYCH.

I. Znaczenie wyszkolenia jezdnych.

Powszechnie znana jest anekdota o jezdnym armji zaborczej, który na pytanie przeprowadzającego inspekcję generała: „Umiesz Ojcze nasz," — odpowiedział z całą powagą: „Nie, Panie generale. Jestem jezdny".

Anekdota ta nie bardzo odbiega od rzeczywistości, gdyż jezdny w armji zaborczej nie był żołnierzem, któremu wiele poświęcano uwagi. Trochę podszkolony od rekruta, w najlepszym wypadku półanalfabeta, jezdny zdany był na los opatrzności. Opiekował się nim Pan Bóg i trochę ogniomistrz-szef.

Nikomu nie przychodziło do głowy szkolić jezdnego w nauce jazdy w zaprzęgu. Od chwili, gdy nauczył się jeździć konno, wcielano go do zaprzęgu (na początek do pary środkowej) i do końca służby już o nim zapominano.

Pozostawiony sam sobie, młody jezdny, po części naśladując kolegów starszego rocznika, po części kierując się wrodzoną chłopską intuicją, rozpoczynał żmudne „terminowanie" w swym fachu i z biegiem czasu wyrabiał się na niezgorszego jezdnego.

Długoterminowość służby zastępowała młodemu jezdnemu nauczyciela, a pięść ogniomistrza-szefa była mu „gwiazdą przewodnią" w ciężkiej pracy, ostrzegając go od kosztownych dla skarbu Państwa omyłek.

Czy dużo zmieniło się w tej dziedzinie od tych czasów anekdotycznych?...

Nasz jezdy góruje wprawdzie inteligencją nad swym kolegą z armji zaborczej. Prowadzi jednak swoją parę znacznie gorzej od

niego, ponieważ z powodu braku nauki, za mało ma czasu na intuicyjne samouczenie się jazdy w zaprzęgu.

To też chłopskie „wożenie się" na biernych koniach jest u nas na porządku dziennym.

Jakie to powoduje konsekwencje taktyczne, niejednokrotnie miałem sposobność przekonać się w czasie wojny światowej na froncie Wschodnim.

Mając jezdnych wprost od pługa, w najmniejszym nawet stopniu nie podszkolonych w oddziale zapasowym, niektóre baterje polowe rosyjskie w terenie trudnym do przebycia, traciły prawie zupełnie zdolność manewrowania. Nie skutkowały żadne doprzęgania dodatkowych par, gdyż jezdni nie umieli zgodnym wysiłkiem wszystkich koni zaprzęgu, poruszyć działo z miejsca.

W grudniu 1914 roku, w okolicach Tarnowa byłem naocznym świadkiem, jak na przebycie kilku kilometrów po błocie (wprawdzie dość głębokiem i grząskiem), baterja 61 brygady artylerji polowej ciągniona przez żołnierzy piechoty, zużyła około 12 godzin, gdyż konie znarowione przez niedoświadczonych jezdnych, nie były w stanie ruszyć działa z miejsca.

Przykład ten jest tem więcej pouczający, że inna baterja, tej samej brygady, przeszła tą samą drogą, bez doprzęgania dodatkowych par, nieomal zwykłem tempem marszowem.

Wypadek ten niech będzie przestrogą dla tych, którzy nie uwzględniając doświadczenia chcieliby przejść do porządku dziennego nad nauką jazdy w zaprzęgu, uważając ją za niegodną uwagi „prawdziwego" artylerzysty...

W artykule niniejszym bynajmniej nie zamierzam wyczerpać przedmiotu.

Mając na celu przypomnienie artylerzystom polskim tego zaniedbanego działu „baterji zaprzężonej", chcę dać trochę luźnych uwag praktycznych z tego zakresu wiedzy artyleryjskiej i w ten sposób przyczynić się chociażby w nieznacznym stopniu do podniesienia poziomu jazdy w zaprzęgu.

II. Nauka kierowania prą.

Nauka kierowania parą artyleryjską stanowi podstawę jazdy w zaprzęgu. Chcąc uzgodnić wysiłek wszystkich par zaprzęgu artyleryjskiego, należy nauczyć się kierować każdą parą z osobna.

Pominąć zupełnie jazdę parą i rozpocząć wyszkolenie jezdnych od jazdy w zaprzęgu jest to samo, co pominąć zupełnie wyszkolenie in-

dywidualne kanoniera obsługi i rozpocząć wyszkolenie przy działach od „szkoły działonu" odprzodkowanego.

Przed rozpoczęciem nauki jazdy w zaprzęgu, (którą traktować należy jako pierwsze ćwiczenie w zespole), jezdny powinien nauczyć się indywidualnie dosiadu, pomocy, ruszania z miejsca i zatrzymywania pary, ustawiania pary w czasie zwrotów i t. p., jednem słowem, całego szeregu przepisów technicznych o kierowaniu parą. Jeżeli nie będzie tego umiał nie potrafi świadomie prowadzić swą parę i zmusić ją do zgodnego wysiłku z pozostałemi parami zaprzęgu artyleryjskiego.

Nauka jazdy parą artyleryjską nie nasuwa żadnych trudności (zwłaszcza na starych ujeżdżonych koniach), przynosi zaś bardzo znaczne korzyści, rozwijając w jezdnych rzutkość i pewność siebie, w koniach zaś — zwrotność i przyzwyczajenie do szybkich chodów.

To też jazdę parą należy traktować, nie tylko jako ćwiczenie wstępne do jazdy w zaprzęgu, lecz również jako jazdę konną dla jezdnych, w zupełności tę ostatnią zastępującą. W tem znaczeniu jazdę parą należy prowadzić również z jezdnymi starszego rocznika, wyszkolonymi już ostatecznie w jeździe w zaprzęgu.

W artykule niniejszym będzie mowa wyłącznie o nauce kierowania parą, dla jezdnych młodszego rocznika.

Ponieważ kwestję niezależnego kierowania końmi pary wyświetliłem już poprzednio w artykule p. t. „Jazda w zaprzęgu", nie będą jej poruszał ponownie, uważając, że jest znaną czytelnikowi.

Rozpoczynając naukę jazdy parą, należy pauczyć jezdnych szczegółowo o tem, jak dosiadać pary, rozbierać i trzymać wodze i bat artyleryjski.

Prawidłowy i ładny dosiad jezdnego ma znaczenie nie tylko estetyczne, lecz i praktyczne, wstrzymując go od nawyków szkodliwych dla konia i sprzecznych z zasadami niezależnego kierowania parą.

Jezdny powinien stale trzymać bat artyleryjski w prawej pięszcząc mieć na oku oba konie pary, powinien być stale przygotowany do zwrotu tułowia wtył, a ponieważ obserwować oba konie może jedynie przy zwrocie w prawo, należy wymagać, by miał prawe ramię nieco odchylone wtył. Wodze konia siodłowego, jezdny trzyma w lewem ręku, wodze konia podręcznego i bat w ręku prawem. Wodze muszą być naciągnięte tak, aby odczuwał się kontakt z pyskiem konia.

Dla wzmocnienia wsiądu i przeciwdziałania ściąganiu przez koni, jezdny powinien mieć strzemiona dopasowane nieco krócej, niż

wymaga „Regulamin kawalerji", lecz nie za krótko, by nie zjeżdżać na tylny łęk.

Głównym środkiem wysyłania w stosunku do obu koni jest bat. To też prawidłowe i celowe jego użycie przez jezdnego ma znaczenie pierwszorzędnej wagi. Jeżeli instruktor odpowiednio nie nauczy jezdnych, stosownego użycia bata, uciekają się oni do cmokania, krzyku, targania wodzami, gwałtownych ruchów tułowia, jednym słowem prowadzą konie jak pierwszy lepszy woźnica, nie zaś jak żołnierz, który każdą czynność powinien wykonywać z mechaniczną sprawnością ruchów i w zupełnym spokoju.

Jezdny powinien stale trzymać bat artyleryjski w prawej pięści. Jedynie w czasie dłuższych marszów, gdy konie siłą rzeczy wciągają się w jednostajne tempo, może zawiesić go na przegubie ręki.

Dla ruszenia z miejsca końmi ujeżdżanymi, wystarcza zazwyczaj poruszenie batem między ich głowami. W tym celu jezdny wysuwa prawą rękę z batem nieco wprzód, nie wypuszczając wodzy z ręki. Konie tępe lub mniej ujeżdżone wymagają dla ruszenia z miejsca lekkiego uderzenia batem. Aby to uskutecznić, jezdny wysuwa prawą rękę wprzód, jak poprzednio i uniósłszy biczysko obracaniem pięści w prawo do góry, uderza konia podręcznego batem, przez grzbiet, siodłowego — po lewej łopatce.

Mocne uderzenie batem używa się jedynie w wypadku, gdy od koni wymaga się większego wysiłku lub szybkiego chodu (galop, cwał). Wówczas jezdny przerzuca wodze do lewej ręki, poczem mocno uderza każdego konia pary jeden raz w sposób wskazany wyżej. Dla utrzymania szybkiego tempa lub dużego wysiłku poleca się wywijanie batem nad głowami koni.

Aby koni nie przyzwyczajać do bata i w ten sposób je nie demoralizować, należy go używać oględnie, nie bić koni bez potrzeby, przy byle sposobności i dążyć do tego, by wystarczało pogrożenie batem.

Nieprzepisowe bicie batem, szczególnie bicie batem koni po głowie, powinno być jaknajsurowiej zakazane.

Przechodząc do ćwiczenia ruchów, należy nauczyć jezdnych przedewszystkiem prawidłowego stania w miejscu.

Stojąc w miejscu, konie pary muszą być wyrównane, łopatka z łopatką, a to w tym celu, by przy jeździe w zaprzęgu, chomąta (względnie szory) były na jednej linji, inaczej postronki obu koni nie będą naciągnięte równomiernie.

Pozatem konie pary muszą stać równo na wszystkich czterech nogach i mieć szyje nieco podniesione do góry. W takiej postawie

konie są przygotowane do ruchu, inaczej mówiąc, „zebrane" *). Aby „zebrać" konie pary, jezdny nabiera lekko wodze. Jeżeli którybądź z koni zacznie cofać się przed wodzą, grozi mu batem (względnie używa bata), zmuszając do niezbędnego posunięcia się naprzód.

Zdarza się, że koń podręczny przyzwyczajony wskutek wadliwego kierowania parą do prowadzenia na jednej wodzy, skręca szyję nalewo, zad zaś odrzuca naprawo. Aby go postawić równo, należy ująć krócej prawą wodzę i naciskając lewą wodzą na szyję, pchnąć go noskiem buta w bok. Jeżeli to ostatnie nie poskutkuje użyć bata.

Przy ruszaniu z miejsca oba konie pary muszą rozpocząć ruch jednocześnie, nie zaś po kolei, jak to ma miejsce u jezdnych nieświadomych, którzy rozpoczynają ruch jedynie koniem siodłowym, czekając na to, że koń podręczny ruszy sam, naśladując siodłowego. Tego rodzaju wadliwe ruszanie z miejsca przy jeździe w zaprzęgu powoduje „szarpanie" poszczególnymi końmi, co je demoralizuje, rozwijając w nich trudne do wykorzenienia narowy.

Ruszanie z miejsca odbywa się w ten sposób, że jezdny na zapowiedź komendy zbiera konie, na hasło — rusza, dając łydki koniowi siodłowemu i poruszając batem w stronę konia podręcznego (względnie zmuszając go do ruchu pchnięciem nogi w bok).

W ruchu jezdny powinien prowadzić konie indywidualnie, wstrzymując konia ostrego, popędzając tępego, oszczędzając konia słabego. Dla zwiększenia chodu, jezdny nabiera wodze, poczem uderza konie batem po kolei (poczynając od tępszego) z jednoczesnem oddaniem wodzy. Dla zmniejszenia chodu, jezdny opuszcza się głębiej w siodo, trochę odchyla się w tył i wstrzymuje konie płynnem naciągnięciem wodzy.

Jak zwiększanie, tak również zmniejszanie chodu i zatrzymanie pary powino odbywać się stopniowo. Ruch powinien rozpoczynać się i kończyć zawsze stępem.

Rozpoczynając ćwiczenie zwrotów, należy przytem zwracać pilną uwagę na prawidłowe ustawienie koni pary. Ponieważ koń wewnętrzny przebywa w czasie zwrotu drogę krótszą, zupełnie naturalnem jest, że wyprzedza nieco konia zewnętrznego. Gdyby tego nie było, pociągnęłoby to za sobą przy jeździe w zaprzęgu zwieszanie się

---

*) „Zbieranie" konia artyleryjskiego jest bardzo względnem i ma inny cel, niż zbieranie konia wierzchowego. W danym wypadku rozchodzi się nie o zrównoważenie konia pod ciężarem jeźdźca, lecz o przygotowanie go do ruchu za pomocą podniesionej szyi.

W czasie ruchu, koń artyleryjski rozciąga się, przenosząc punkt ciężkości do przodu, a więc nie jest i nie może być zebranym.

postronków u konia wewnętrznego. Jednakże nie należy dopuszczać wyprzedzania nadmiernego: koń wewnętrzny nie powinien się wysuwać więcej niż o pół szyi. Kończąc zwrot i przechodząc do ruchu w kierunku prostym, jezdny powinien ponownie wyrównać konie łopatka z łopatką.

Przy wykonywaniu zwrotów należy po za tem baczyć, by jezdny nie najeżdżał koniem zewnętrznym na wewnętrznego, lecz prowadził oba konie niezależnie i równolegle jeden obok drugiego. W przeciwnym razie nie będzie miało miejsca to, co stanowi całą zaletę i cel niezależnego kierowania końmi parą, mianowice: konie pary ne będą miały całkowitej, niczem nieskrępowanej swobody ruchów.

Na naukę jazdy parą konie można wyprowadzać w uprzęży lub bez — zależnie od uznania instruktora. Konie stare, ujeżdżone lepiej wyprowadzać bez uprzęży, konie młode — w uprzęży, w celu przyzwyczajenia do tej ostatniej.

Jazdę parą poleca się prowadzić w dużym czworokącie. Podczas pierwszych ćwiczeń, gdy jezdni nie umieją jeszcze zwrotów, należy ścinać kąty w odległości dziesięciu kroków od nich, w celu jaknajwiększego zbliżenia zwrotu do ruchu w kierunku prostym. Zmianę kierunku ruchu początkowo wykonywać wyłącznie z kąta. Z przejściem do zwrotów należy zacząć ściśle wyjeżdżać kąty. Zwroty najlepiej wykonywać według czołowego, gdy ułatwia to instruktorowi kontrolę.

Prowadząc jazdę parą, należy stale zwracać uwagę jezdnym na konieczność zachowania przepisowego tempa chodów. Szczególnie nie dopuszczać ostrego kłusa, który przy jeździe w zaprzęgu powoduje przedwczesne wyczerpanie koni.

Stosowanie galopu w czasie nauki jazdy parą, dla młodych jezdnych, jest wskazane jedynie wówczas, gdy są dobrze wyszkoleni w jeździe konnej. W przeciwnym razie galop może przynieść więcej szkody, niż pożytku, gdy niewłożony w jazdę konną rekrut traci w galopie panowanie nad parą.

III. Nauka jazdy w zaprzęgu.

Jazda w zaprzęgu ma na celu nauczyć jezdnych zespolenia poszczególnych par i uzgodnienie wysiłku całego zaprzęgu.

Jest to naogół czynność nietrudna, lecz wymagająca dużej rutyny. Rutyna ta, przy świadomem stosowaniu pewnej ilości drobiargowych praktycznych przepisów, składających się na naukę jazdy w zaprzęgu, wyrabia się stosunkowo prędko. W przeciwnym razie, gdy jezd-

ny kieruje się więcej wrodzoną chłopską intuicją, niż świadomością wykonywanych ruchów, wyrobienie odpowiedniej rutyny jest sprawą bardzo przewlekłą.

Przy dzisiejszym krótkim terminie służby wojskowej niema czasu na takie eksperymenty. To też jezdni muszą być ćwiczeni w jeździe w zaprzęgu, tak samo szczegółowo, jak w innych przedmiotach praktycznych.

Należy pamiętać, że jazda w zaprzęgu jest podstawą baterji zaprzężonej, prowadzenie której, w znacznej mierze zależy od stopnia wyćwiczenia jezdnych.

Prowadzenie nauki jazdy w zaprzęgu, musi być bardzo systematycznem, nie wolno opuścić żadnego, najdrobniejszego szczegółu, gdyż pomści się to niezawodnie w szkole baterji.

Szczupłe granice artykułu nie dają mi możności wyczerpać całej zawartości nauki jazdy w zaprzęgu. Wobec tego ograniczę się tylko podaniem dorywczych uwag o najważniejszych zasadach tego działu wyszkolenia jezdnych.

Naukę jazdy w zaprzęgu rozpoczynać należy od drobiazgowego przećwiczenia stania zaprzęgu w miejscu.

Gdy zaprzęg stoi w pogotowiu do ruchu, postronki wszystkich koni powinny się nieco zwieszać, by konie, ruszając, miały jeden krok do pokonania siły bezwładności sprzętu. W takich warunkach ruszenie z miejscą jest dla koni łatwiejsze, o czem przekonać się można, podkładając belkę pod przednie koła i probując ruszyć przy postronkach naciągniętych i trochę zwolnionych.

Bez względu na zamierzony chód, zaprzęgi powinny rozpocząć ruch stępem, stopniowo przechodząc do większego chodu

Prawidłowe ruszenie z miejsca odbywa się, poczynając od par przednich, które po kolei naciągają postronki. Z chwilą, gdy postronki wyciągnęły się w jedną linję, cały zaprzęg zgodnym wysiłkiem rusza działo z miejsca. Aby tej chwili nie przeoczyć, jezdni par tylnych obserwują pilnie postronki par przednich.

W ruchu muszą ciągnąć równomiernie wszystkie konie zaprzęgu. Jezdny, oglądając się poza siebie, powinien często obserwować postronki swej pary. Nie zaszkodzi rzucić okiem również na postronki pary przedniej, przypominając z przodu jadącemu koledze, by zmusił swą parę do ciągu, jeżeli postronki ma zwisające.

Zmniejszenie chodu i zatrzymywanie, (w odróżnieniu od zwiększenia chodu), rozpoczyna się od pary dyszlowej, która zatrzymuje działo wyłącznie własnym wysiłkiem. Jezdni par przednich, oglądając się poza siebie, powinni w tym wypadku przystosować chód swych

par do chodu pary dyszlowej. W tym celu wstrzymują swe pary, zmuszając je do zwolnienia postronków. Stałe oglądanie się poza siebie jezdnych przednich przy zatrzymywaniu, ma znaczenie decydujące, gdyż w przeciwnym razie pary przednie łatwo mogą zbić się do kupy i zaplątać w postronkach (wskutek szarpnięcia spowodowanego zatrzymaniem działa, przez parę dyszlową).

Należy zwracać stałą uwagę na to, by jezdny dyszlowy nie zatrzymywał swej pary zbyt raptownie (gdyż prowadzi to do przedwczesnego zużycia tylnych nóg końskich) oraz, by wstrzymywanie w stosunku do obu koni było równomierne. Zazwyczaj ma miejsce większe oddziaływanie na konia siodłowego, wskutek czego dyszel unosi się do góry, zbacza i może łatwo uledz złamaniu.

Do nauki jazdy w zaprzęgu, używać należy dział lub odpowiednio *obciążonych* jaszczy. Jazda z jaszczami pustymi, a tem bardziej z przodkami jest bezcelowa, ponieważ w tym wypadku ciągnie jedynie para dyszlowa, a więc nie ma mowy o zgodnym wysiłku wszystkich koni zaprzęgu, który stanowi jak wiadomo cel jazdy w zaprzęgu.

Ćwiczenia ruchu w kierunku prostym poleca się, dla uniknięcia zwrotów, prowadzić, jeżdżąc po drogach miękkich, lecz nie grząskich.

Dla dalszych ćwiczeń ruchu w kierunku prostym wybierać drogi ciężkie (piaszczyste, błotniste, pokryte śniegiem).

Tłomacząc zasady jazdy w zaprzęgu, nie trzeba męczyć jezdnych długiem opowiadaniem, lecz po krótkiem objaśnieniu przepisów ruchu, przechodzić niezwłocznie do wykonania ćwiczeń. Najlepiej jest robić uwagi w ruchu, jadąc konno obok zaprzęgów i zwracając uwagę jezdnych na popełnione przez nich omyłki.

Jaknajczęściej zatrzymywać zaprzęgi, bacząc na dokładność wykonania tego ćwiczenia przez jezdnych.

Po przerobieniu ruchu w kierunku prostym, gdy jezdni umieją już zadawalniająco ciągnąć działo zgodnym wysiłkiem szóstki, należy przejść do nauki zwrotów.

Ponieważ zwroty zaprzęgów są ćwiczeniem najbardziej skomplikowanem, instruktor powinien dobrze orjentować się w technicznych szczegółach wykonania.

Wszystkie przepisy, dotyczące nauki zwrotów, dają się streścić w kilku zasadach:

a) Jednoczesne ciągnienie przez wszystkich koni zaprzęgu nie zawsze jest korzystnem, mianowicie: gdy kąt, który tworzą postronki pary przedniej w stosunku do postronków pary tylnej, jest większy

niż 30°, para przednia nie powinna ciągnąć, bo wciągnie parę tylną do środka koła.

Na twierdzeniu powyższem oparty jest następujący przepis praktyczny:

Przy ruchu po łuku o promieniu 12 kroków powinna ciągnąć cała szóstka; przy promieniu mniejszym — do 6 kroków włącznie — powinny ciągnąć tylko pary dyszlowa i środkowa; przy promieniu jeszcze mniejszym — do 3 kroków*) włącznie — powinna ciągnąć jedynie para dyszlowa.

b) W czasie wykonania ruchu po łuku, konie szóstki powinny być skierowane nieco nazewnątrz, aby nie zmniejszać koła, które zatacza przodek i uniknąć złamania dyszla. W tym celu przy zwrotach o promieniu 12 kroków, koń wewnętrzny pary dyszlowej musi być ustawiony w kierunku ogona konia zewnętrznego pary środkowej, przy zwrotach więcej stromych — jeszcze więcej nazewnątrz.

c) W każdej parze koń wewnętrzny powinien wyprzedzać konia zewnętrznego o głowę lub trochę więcej. Przy nieprzestrzeganiu tego u konia wewnętrznego, (który przebywa krótszą drogę), zwieszają się postronki, inaczej mówiąc, koń ten nie ciągnie.

d) Pary przednie, które zataczać powinny większe koła, należy popędzać energiczniej, aby nie zatrzymywały pary dyszlowej (nie zmieniającej tempa w stosunku do poprzedniego chodu). Dla osiągnięcia tego, jezdni par przednich muszą jaknajczęściej spoglądać poza siębie, regulując stale ruch swych par.

Ćwiczenie zwrotów rozpoczynać należy od jazdy w kole o promieniu 24 kroków (wytkniętem czterema palikami).

Jakkolwiek jazda w tem kole zbliżona jest do jazdy w kierunku prostym, jednak ma już ona pewne cechy ruchu po łuku. Ciągną bez przerwy wszystkie trzy pary, podobnie jak w kierunku prostym, lecz pary przednie muszą iść przyśpieszonym chodem, konie wewnętrzne muszą być wysunięte wprzód i trochę skierowane nazewnątrz.

Po przejechaniu kilku kół stępem i kłusem, instruktor przechodzi do wykonania zmiany kierunku w kole w ten sposób, że zaprzęg robi dwa półkola o promieniu 12 kroków (w formie litery S), przechodząc z jednego punktu obwodu koła na przeciwległy. Jezdny dyszlowy powinien przy tem prowadzić działo tak, by tylne koła działa przeszły po obu stronach środka dużego koła. Ustawienie koni przy

---

*) Zwroty o promieniu mniejszym od 3 kroków są niedopuszczalne, gdyż mogą spowodować złamanie dyszla.

zmianie jest takie same, jak i przy ruchu po obwodzie dużego koła. Ciągnie również cała szóstka.

Jazdę w kole należy prowadzić niedużą ilością zaprzęgów (najwyżej trzema).

Gdy jezdni nauczą się już zadawalniająco zasad jazdy w dużem kole, należy wznowić jazdę w kierunku prostym, kombinując ją z jazdą w kole. Mimo to, że jazda w kole znakomicie wyrabia w koniach zwinność i posłuszeństwo, nadużywać jej nie można, gdyż konie przyzwyczajają się zbytnio do ruchu po łuku, w następstwie czego źle poruszają się w terenie.

Następnem ćwiczeniem po wydoskonaleniu się jezdnych w jeździe w dużem kole są wolty o promieniu 12 kroków, wykonywane z długiej ściany dużego czworokąta (o wymiarach 150 × 300 kroków). Ustawienie koni przy wolcie — takie same, jak przy zmianie kierunku w dużem kole.

Po woltach przechodzi się do ćwiczeń regulaminowych (o promieniu 6 kroków) zajazdów*) i zwrotów, które różnią się od powyższych ruchów po łuku, tem, że wobec większej stromości zajazdu, pa-
szych ruchów po łuku, tem, że wobec większej stromości zajazdu, pa-
ra przednia nie ciągnie i że konie wewnętrzne są ustawion jeszcze więcej nazewnątrz.

Przez cały czas trwania zwrotu lub zajazdu, jezdni par przednich oglądają się poza siebie. Jezdny pary szpicowej w chwili zakończenia zwrotu przez pary tylne, wyprowadza swą parę na linję prostą i naciąga ponownie dotąd zwieszone postronki.

Ponieważ przy zwrotach koniecznem jest bardzo żywe tempo par przednich, umiejętne posługiwanie się batem przez jezdnych ma tu szczególnie ważne znaczenie.

Przy zwrotach z miejsca, zaprzęg idzie trzy kroki w kierunku prostym, poczem rozpoczyna zwrot.

Dla wyrobienia oka u jezdnych, oraz ułatwienia im początkowego wykonania regulaminowych zwrotów wtył (ćwiczenia w nawiasie mówiąc, bardzo trudnego) dobrze jest wytyczyć tor złożony z dwóch dróg równoległych, długości 25 kroków, połączonych dwoma półkolami o promieniu 6 kroków. W praktyce daje to znakomite rezultaty.

Ze względu na to, że nauka zwrotów stanowi zakończenie „Szkoły jezdnego“, należy w tym okresie zapoznać jezdnych z przepisami o dobieraniu koni.

---

*) Każda zmiana kierunku ruchu wykonuje się przy pomocy zajazdu. Zajazdy pod kątami 45°, 90° i 180° przyjęto nazywać zwrotami

Zaprzęgi muszą być starannie dobrane i tworzyć doskonały zespół. Konie poszczególnych par powinny być jednakowego wzrostu, budowy i temperamentu; koń siodłowy jednakże powinien być mocniejszym od podręcznego. Stosownie do wymagań przepisów o pasowaniu uprzęży para przednia musi być wzrostu większego od pary środkowej. W przeciwnym razie postronki par przednich nie będą stanowiły linji prostej (przy uprzęży bezorczykowej ma to zresztą mniejsze znaczenie).

Jest to najlepszy sposób przypomnienia im jazdy parą.

Wobec szczupłości etatów pokojowych i konieczności używania również młodego rocznika do służby w drugim podokresie „szkoły rekruta" siłą rzeczy nauka jazdy w zaprzęgu musi być prowadzona wspólnie dla obu roczników. Zresztą w praktyce nie powoduje to większych komplikacji. Rzecz zrozumiała, że jezdnym starszego rocznika należy przytem dawać przydziały więcej odpowiedzialne, wyznaczając ich zasadniczo do par dyszlowych zaś w działach — oprócz tego do par przednich.

Poniżej podaję wzór programu „Szkoły jezdnego" (bez nauki o uprzęży, która powinna być przerobiona w podokresie pierwszym). Program ten, wypróbowany był przez szereg lat w jednym z Dywizionów Artylerji Konnej i, nie powodując żadnych trudności praktycznych, dał wyniki zupełnie zadawalniające.

Program tygodniowy „Szkoły jezdnego".

Tygodnie.	Treść.
I.	1. *Nauka jazdy parą.* Wsiadanie i zsiadanie. Rozbieranie i trzymanie wodzy z batem. Wyrównywanie wodzy, przerzucanie wodzy lewej ręki.
	2. Użycie bata artyleryjskiego. Stanie w miejscu „Zbieranie" pary.
	3. Ruszanie z miejsca. Ruch w kierunku prostym i zmiana kierunku z kąta stępem i kłusem.
	4. — 5. Powstrzymywanie i zatrzymywanie w stępie i kłusie.
II.	1. Galop.
	2. Zmiana kierunku przez środek ujeżdżalni (zwroty 90°).
	3. Wolty i półwolty w stępie i kłusie.
	4. Zwrot w miejscu.
	5. Cofanie.

III. 1. *Nauka jazdy w zaprzęgu*. Stanie w miejscu. Ruszanie z miejsca stępem. Zatrzymywanie w stępie.
2. Stęp i kłus po twardej drodze.
2. Stęp i kłus po ciężkiej drodze.
4. — 5. Jazda naprzełaj w terenie.

IV. 1. Zatrzymywanie z kłusa. Nagłe zatrzymywanie.
2. — 5. Jazda zmiennymi chodami (doskonalenie).

V. 1. Ogólne zasady jazdy po łuku. Jazda w dużem kole stępem i kłusem.
2. Galop w dużem kole.
3. — 5. Kombinowaną jazda w kierunku prostym i w kole.

VI. 1. Wolty w stępie.
2. Wolty w kłusie.
3. Wolty w galopie.
4. — 5. Wolty (doskonalenie).

VII. 1. Dobieranie jezdnych.
2. Zwroty w 90° w stępie.
2. Zwroty w 90° w kłusie.
4. Zajazdy w stępie i kłusie.
5. Zwroty i zajazdy w galopie.

VIII. 1. Zwroty w tył w stępie i kłusie
2. Zwroty w tył w galopie.
3. — 5. Zwroty i zajazdy (doskonalenie).

Podany wyżej program przewiduje pięć ćwiczeń dwugodzinnych w tygodniu. Jest to zupełnie wystarczająca ilość czasu na odpowiednie przerobienie „Szkoły jezdnego". Mimo to, jeżeli czas i warunki szkolenia pozwalają, jest wskazanem także w okresie „Szkoły baterji" powracać od czasu do czasu do ćwiczeń jazdy w zaprzęgu. Szczególnie pożyteczną jest jazda w dużem kole, którą też należy powtarzać conajmniej raz na tydzień. Pozatem należy ćwiczyć przy sposobności jazdę w terenie trudnym.

BOGUSKI I.

O WILGOTNOŚCI POWIETRZA I O WIETRZENIU MAGAZYNÓW.

I. UWAGI OGÓLNE.

Największa ilość pary wodnej jaka może się zmieścić w jednostce objętości powietrza bywa rozmaitą i zależy od temperatury powietrza. Jeżeli za jednostkę objętości przyjąć *jeden metr sześcienny*, a za jednostkę masy *jeden gram*, — to na podstawie wielu bardzo ścisłych badań możemy z nich dla przykładu przytoczyć następujące dane:

Przy temperaturze	1 Metr sześcienny powietrza może zmieścić pary wodnej najwyżej
—20° C.	1,0 g.
—10°	2,2
0°	4,7
10°	9,2
20°	17,0
30°	30,0
50°	82,9
75°	243,6

Okazuje się więc, że proste zacytowanie ilości gramów pary w metrze sześciennym nie wystarcza do określenia stopnia zawilgocenia powietrza, gdyż 1 gr. pary w 1 m^3 daje nam powietrze o skrajnem nasyceniu parą przy — 20° C, zaś przy temperaturze + 20° C jeden gram pary w 1 m^3 daje nam powietrze bardzo suche, bo mogące zmieścić jeszcze ponadto 16 gr. pary (patrz tablica).

Aby więc praktycznie oznaczać stopień zawilgocenia, czyli wilgotność powietrza za najpraktyczniejszy sposób przyjęto procentowe oznaczenie jego zawilgocenia.

I tak — jeżeli przy 20° C w 1 m³ znajduje się 2 gr. pary wodnej, a zdąinąd wiemy, że przy tej temperaturze może się zmieścić w powietru 17 gr., to znaczy, że powietrze zawiera tylko $^2/_{17}$ pary, jak może się w niem zmieścić czyli $^2/_{17} \times 100 = 11,7\%$. Takie powietrze uważalibyśmy za bardzo suche. Ciała wilgotne, jak mokra bielizna, świeże siano, zboże niedosuszone schłyby w niem bardzo szybko. Powiemy o niem, że posiada tylko 11,7% zawilgocenia, — albo używając języka technicznego, powiemy, że jego wilgotność względna jest 11,7%.

Widzimy więc, że *wilgotnością względną* powietrza nazywamy *stosunek ilości pary jaka się w niem istotnie znajduje,* do *ilości pary nasycającej toż powietrze, przy tej samej temperaturze.*

W praktyce życiowej posługujemy się zazwyczaj przeważnie wilgotnością względną, a przyrządy służące do jej oznaczania, czyli tak zwane wilgotnościomierze bywają zbudowane na rozmaitych zasadach i zowią je z cudzoziemska higroskopami, higrometrami i psychrometrami.

Higroskopy tylko w przybliżeniu wskazują czy powietrze *schnie,* czy też *zawilża,* higrometry zaś i psychometry wskazują już liczbowo procent zawilgocenia i bywają bardzo rozmaitych konstrukcyj.

Higrometry. Cała grupa higrometrów jest zbudowana na tej zasadzie, że pewne ciała organiczne, jak odtłuszczone doskonale struny baranie i włosy pochłaniają z powietrza rozmaite ilości pary wodnej zależnie od wilgotności względnej powietrza, w którem są umieszczone, zmieniając przy tem swą długość. Taką struna lub włos jeśli jeden jej koniec będzie przytwierdzony nieruchomo, zaś drugi nawiniemy na oś o małej średnicy i do tej osi przymocujemy, to struna lub oś wydłużając się lub kurcząc będzie obracała oś. Jeśli na osi tej umieścimy skazówkę, posuwającą się po skali, to z położenia skazówki na skali będziemy mogli wnioskować bezpośrednio o wydłużeniu struny, a pośrednio o wilgotności powietrza.

Tego rodzaju przyrządy D-t. Uzbrojenia nabył dla naszych magazynów. Przyrządy przez Departament rozsyłane posiadają jako ciało wrażliwe trzy skręcone razem cienkie włosy kobiece; one to ustalają położenie skazówki na skali. Liczby na skali są napisane na zasadzie doświadczeń i dają nam względną wilgotność powietrza w procentach.

Wszystkie rozsyłane przez Dep. przyrządy były sprawdzone w CBLab. z psychrometrem, a różnice nie przekraczają $\pm$ 2,5%.

Higrometry te można regulować, obracając delikatnie szpulkę, znajdującą się na odściennej stronie przyrządu.

Instrukcja użycia. Higrometry włosowe należy zawieszać w tem miejscu magazynu, w którem przypuszczamy, że wilgotność jest przeciętną, a więc zdala od widocznie zawilgoconej ściany, i zdala od drzwi i otwartych okien. Jeśli ściany magazynu są murowane i wilgotne, to wskazanem jest do ściany przybić drewnianą deseczkę (15 — 25 mm. grubą) i na niej dopiero zawiesić higrometr.

Proste odczytanie stanowiska skazówki daje nam wilgotność względną w procentach.

Psychrometry. Bardzo dokładnymi przyrządami do oznaczania wilgotności względnej są tak zwane psychrometry.

Każdy psychrometr składa się z dwóch jednakowych termometrów dzielonych w jednakowy sposób, to jest na półstopnie, na piąte części stopnia, lub wreszcie na dziesiąte jego części. Im drobniejsze są części, na jakie jest podzielony stopień, tem czulszym jest przyrząd.

Oba termometry winny wskazywać istotną temperaturę, wedle skali stustopniowej.

Urzeczywistnienie tego warunku objawia się, między innemi i tem, że oba termometry w jednem środowisku wskazują zawsze *jednakową temperaturę.*

Woda, równie jak każda ciecz, parując — pochłania ciepło, a więc obniża temperaturę. Jeżeli kulkę jednego z termometrów psychrometru zwilżymy wodą, to spostrzeżemy że rtęć będzie się w nim obniżała i to tem szybciej — im otaczające powietrze jest suchsze. To obniżanie się temperatury ma jednak swój kres, po osiągnięciu którego już rtęć w zwilżonym termometrze dalej nie opada. Wtedy to pomiędzy suchym i wilgotnym termometrem ustala się pewna różnica temperatur, której wielkość pozostaje w ścisłym związku ze względną wilgotnością powietrza. Z różnicy tej można tę wilgotność obliczyć, za pomocą złożonego i zawiłego rachunku.

Przeprowadzanie tego rachunku po każdej obserwacji byłoby zbyt uciążliwem i narażałoby na poważną stratę czasu i błędy, — w wyniku tego staranne i bezbłędne obliczenia są ujęte w tablice. Proste odczytanie których pozwala nam na poznanie wilgotności względnej badanego powietrza.

Jak się uskutecznia zwilżanie kulki jednego z termometrów?

Aby kulka jednego z termometrów była stale zwilżoną w chwili badania, w każdym psychrometrze pod kulką jednego z termometrów znajduje się niewielkie naczyńko, wypełnione wodą, w której zanurzony

jest cylindryczny knot bawełniany. Górny koniec tego knota obejmuje kulkę termometru.

Bawełna knota ciągnię wodę z naczyńka w górę, która zwilża objętą nim kulkę termometru. Woda ta paruje i wywołuje obniżenie rtęci w termometrze, gdyż kulka jego jest stale zwilżona wodą.

Nie zaszkodzi tu zauważyć, że woda nalaną w naczyńko pod termometrem, winna mieć ściśle temperaturę otoczenia. Gdyby była bardzo gorącą, to mogłaby wywołać podniesienie temperatury, miasto jej obniżenia. Dla tego też pożądanem jest, aby obok psychometru znajdowało się stale niewielkie (1 litr) zamknięte naczynie z wodą, służącą do napełniania naczyńka psychometru. Woda taka będzie oczywiście miała temperaturę otoczenia..

Jak należy wykonywać obserwacje.

Na 5 do 10 minut przed obserwacją należy zamoczyć knot i napełnić naczyńko wodą, oraz *oddalić się od przyrządu* (!), aby ciepłem własnego ciała nie naruszać równowagi cieplnej termometrów.

Po uływie 5 lub więcej minut należy zaobserwować temperaturę wilgotnego termometru, oddalić się od przyrządu, zaczekać pewien czas, zaobserwować powtórnie temperaturę wilgotnego termometru i jeżeli jest niższą od poprzednio dostrzeżonej, znowu oddalić się, wyczekać pewien czas i zrobić ponowną obserwację

Skoro dwie kolejne obserwacje dadzą nam jednakowe temperatury wilgotnego termometru, należy odczytać oba termometry wilgotny i suchy i takowe zapisać.

Będziemy więc mieli

t_w . . . . temperaturę wilgotnego termometru
t_s . . . . „ suchego termometru.

Jak należy obliczać wilgotność, znając t_w i t_s.

Do obliczeń wilgotności powietrza ze znanych tw i ts służy poniższa tablica:

Jak się posługiwać powyższą tablicą:

a) *Gdy dostrzeżone liczby znajdują się w tablicy.*

Przypuśćmy, że wilgotny termometr wskazuje 12°C, zaś suchy 15°C.

Na przecięciu rubryk 12 i 3 znajduje się liczba 68, która jest względną wilgotnością powietrza, wynoszącą 68% pary nasycającej.

TABLICA PSYCHROMETRYCZNA.

Temperatura wilgotna termometr.	Różnica temperatur suchego i wilgotnego termometrów $(t_s — t_w)$													
	0	1/2	1	1 1/2	2	2 1/2	3	3 1/2	4	4 1/2	5	5 1/2	6	6 1/2
0	100	90	81	73	64	57	50	43	36	31	26	20	16	9
1	100	90	82	74	66	59	52	45	39	33	29	23	19	—
2	100	90	83	75	67	61	54	47	42	36	31	26	23	—
3	100	90	83	76	69	63	56	49	44	39	34	29	26	—
4	100	91	84	77	70	64	57	51	46	41	36	32	28	—
5	100	91	85	78	71	65	59	54	48	43	39	34	30	—
6	100	92	85	78	72	66	61	56	50	45	41	35	33	—
7	100	92	86	79	73	67	62	57	52	47	43	39	35	—
8	100	92	86	80	74	68	63	58	54	49	45	41	37	—
9	100	93	86	81	75	70	65	60	55	51	47	43	39	—
10	100	94	87	82	76	71	66	61	57	53	48	45	41	—
11	100	94	88	82	77	72	67	62	58	55	50	47	43	—
12	100	94	88	82	78	73	68	63	59	56	52	48	44	40
13	100	94	89	83	78	73	69	64	61	57	53	50	46	43
14	100	94	89	83	79	74	70	66	62	58	54	51	47	—
15	100	94	89	84	80	75	71	67	63	59	55	52	49	—
16	100	95	90	84	80	75	72	67	64	60	57	53	50	—
17	100	95	90	84	81	76	73	68	65	61	58	54	52	—
18	100	95	90	85	81	76	74	69	66	62	59	56	53	—
19	100	95	91	85	82	77	74	70	66	63	60	57	54	—
20	100	95	91	86	82	78	75	71	67	64	61	58	55	—
21	100	95	91	86	83	79	75	71	68	65	62	59	56	—
22	100	95	91	87	83	79	76	72	69	65	63	60	57	—
23	100	96	91	87	83	80	76	72	69	66	63	61	58	—
24	100	96	92	88	84	80	77	73	70	67	64	62	59	—
25	100	96	92	88	84	81	77	74	70	68	65	63	60	—
26	100	96	92	88	85	81	78	74	71	68	65	62	60	—
27	100	96	92	88	85	81	78	75	72	69	66	63	61	—
28	100	96	92	88	85	82	79	75	72	69	67	64	62	—
29	100	96	92	89	85	82	79	75	73	70	67	64	62	—

Nasycenie powietrza parą wodną jest wyrażone procentowo.

Różnica $t_s - t_w = 15 - 12 = 3^0$.

b) *Gdy dostrzeżonych liczb niema w tablicy.*

Przypuśćmy, że termometr suchy wskazuje $15^0,4$ C, zaś wilgotny $12^0,5$ C.

Różnica $t_s - t_w = 15,4 - 12,5 = 2,9$.

Kolumny odpowiadajcej tej różnicy nie masz w tablicy, — mieścić się musi między kolumnami 2,5 i 3.

Kolumnie 2,5 odpowiada liczba 73%.

Zaś kolumnie 3 odpowiada liczba 68%.

a więc różnicy 3 — 2,5 odpowiada różnica 5%

A więc dokładną liczbę znajdziemy albo dodając 1 do 68 = 69% albo też odejmując 4 od 73, co także równa się 69%.

Ponieważ w pionowych wierszach, odpowiadających temperaturom 12^0 i 13^0 różnica równa się zeru, — więc tu niema potrzeby dokonywać poprawki.

Tego rodzaju obliczenie poprawek nosi nazwę interpolowania lub interpolacji.

(D. c. n.)

Ppłk. VORBRODT W.

Z ZAGADNIEŃ PRZEMYSŁU WOJENNEGO.

I. *Stal nierdzewiejąca.* Jedną z główniejszych wad instrumentów i przyborów, wykonywanych ze stali, jest pokrywanie się rdzą pod działaniem wilgoci, powietrza lub par z kwasów; chociaż pewne własności stali i sposób obróbki termicznej mogą opóźnić to zjawisko niepożądane, jednak usunąć go całkiem nie zdołają. Otóż w zakładach angielskich Brown Firth w Sheffield wynaleziono sposobem laboratoryjnym pewien gatunek stali chromowej, która zachowuje powierzchnię błyszczącą nawet w środowisku oparów laboratorjum chemicznego.

Skład tej stali jest następujący: 12 do 14% Cr.; 0,2 — 0,4% Mn; 0,25 — 0,35% C.; — otrzymuje się ją z pieca elektrycznego. Przy nagrzaniu do 700 — 760° i powolnem studzeniu na wolnem powietrzu,— mięknie i daje się łatwo obrabiać; przy nagrzaniu do 850° i powolnem ostudzeniu otrzymuje się materjał jeszcze miększy, lecz do obróbki już trudniejszy. Przy nagrzaniu do 900 — 1000° i zahartowaniu w wodzie lub oleju stal ta staje się twardą.

Wysokie zalety tej stali potwierdziły się w praktyce, w robocie; np. użyta na łopatki do turbiny parowej Westinghouse'a (3.000 obrotów na minutę, 14 atm., przegrzana para o temperaturze 315°) wytrzymała w zupełności próbę pracy ciągłej przez 5 miesięcy, podczas gdy łopatki ze stali zwykłej zostały wyżarte.

Materjał ten nadaje się szczególniej na zawory do silników spalinowych, bo w temperaturze 700 — 750° zachowuje wytrzymałość 32 kg/mm.^{2} (wytrzymałość stali niklowej w tych warunkach spada do 12 kg./mm.^{2}) i nie zmienia wyglądu swej powierzchni.

W artylerji przypuszczalnie możnaby ją użyć do wyrobu dusz wymiennych do luf działowych.

(„Tiechnika i Snabżenje 1923").

Obszerniej o tym przedmiocie traktuje artykuł w Nr. 7/26 r. „Przeglądu Technicznego" pod tytułem: „Nierdzewiejące tworzywa żelazne" oraz — w „Revue d'Artillerie" maj 1926 r. „Les aciersinoxydables".

II. *Postępy metalurgji w dziedzinie wyrobu dział* — na podstawie pokazów na londyńskiej wystawie przemysłowej w 1924 r.

Sprzęt artyleryjski amunicję, płyty pancerne i stal działową wyrabiały wówczas cztery największe wytwórnie angielskie, a mianowicie: Armstrong, Winthworth and Co., Vickers and Co., Beardmore oraz Hatfield. Poniżej wymienione eksponaty zwracały uwagę ze stanowiska metalurgicznego.

1) Stal molibdenowa marki „Vibrac", otrzymywana z pieców Martina z wykładziną kwaśną. Cechy jej wytrzymałościowe są następujące: dla gatunku twardego R = 157 kg./mm.^{2}, A = 10,5%, C = 35%, U = 1,8 kgm. (?). Dla dział R = 96 kg./mm.^{2}, A = 18,5%, P = 74 kg./mm.^{2}. Poddaje się ona łatwiej niż stal niklowa lub chromowa obróbce termicznej, kuciu i obróbce na zimno; daje lepsze wyniki próby na uderzenie, a więc nadaje się do wyrobu luf.

2) Płyta pancerna grubości 9" badana była z wynikiem dodatnim na przebicie pociskiem przeciwpancernym 9,2" i 12" przy v_0 = 400 i 420 m/sek.

3) Armata 3,3" systemu Beardmore, która bez żadnych widocznych śladów zużycia oddała 15.000 strzałów.

4) Model pocisku przeciwpancernego kalibru 21" (50,4 cm.) wysokości 2,4 mtr., wagi 2.500 kg. przy energji wylotowej 75.000 mtr. ton. mógłby przebić z odległości 15 klm. płytę pancerną hartowaną grubości 72 cm.

5) Tarcze ochronne do dział 6" ze stali marki „Era" wytrzymały ostrzeliwanie pociskami przeciwpancernemi 6" i granatami kruszącemi z lidditem.

6) Drut do konstrukcji luf złożonych o wytrzymałości 315 kg./mm.^{2}.

7) Stal marki „Vikro" odporna na rdzewienie i wytrzymała przy temperaturze czerwonego żaru więcej niż stal zwykła.

8) Wiertła „S. R." szybkotnące do wiercenia luf z szybkością 3 razy większą od zwykłych.

Z typów dział nowoczesnych wyróżniały się następujące:

1) Haubica 45''' wagi 720 kg. z pociskiem 14 kg. przy v_0 = 435 mtr./sek. z oporopowrotnikiem hydropneumatycznym, z lufą ze stali niklowej, wzmocnionej wstęgą stalową.

2) Armata 57 mm czołgowa, wagi 240 kg., na łożu słupowem,

3) Armata 4" przeciwlotnicza, dwulufowa, v_0 = 940 mtr./sek. długość luf 55 kalibr., pocisk waży 10 kg. Obie lufy niezależne na jednem łożu słupowem, kąt podniesienia 100°. Nadają się również do walki z łodziami podwodnemi i do ostrzeliwania min podwodnych.

4) Armatka piechoty 40 mm., przeciwczołgowa i przeciwlotnicza, rozbierana na pięć części do przenoszenia; łoże rozstawne odejmowane tworzy juk do przewozu na mule.

Z broni małokalibrowej wyróżniały się karabiny automatyczne: dla płatowców z szybkością ognia 1100 strzałów na minutę lub przeciwczołgowe kalibru 0,5".

(„Engineering" — 1924).

III *O własnościach wykonania broni ze stanowiska konstrukcji i fabrykacji.* Wytwórczość broni w Niemczech do chwili wybuchu wojny znajdowała się wyłącznie w rękach specjalnego przemysłu pod kierunkiem Instytutu Wojskowo-technicznego i opierała się na doświadczeniach wielu dziesiątków lat. Jak to bywa we wszelkich specjalnościach , wyrobiły się i tu pewne cechy właściwe, które nadały swe piętno całemu przemysłowi uzbrojenia, a które należy uważać za nieuniknione następstwo wymagań, stawianych broni bojowej. Przeważna część przemysłu prywatnego aż do owego czasu trzymała się zdala od tej gałęzi przemysłu. Przyczyna tego zjawiska pochodziła stąd, że z jednej strony zakłady rządowe lub będące pod wpływem rządu przy swej stosunkowo wysokiej wydajności mogły podołać ówczesnym zamówieniom, a z powodu zachowywania tajemnicy wytwórczości były niejako odcięte od świata; z drugiej strony — przemysł prywatny prawie wcale nie starał się szukać styczności ani nie uważał za potrzebne wnikać w stosunki wewnętrzne przedsiębiorstwa, którego interesy nie zawsze pokrywały się z jego interesami.

Wynikłe stąd skutki dały się odczuć bardzo nieprzyjemnie zaraz na początku wojny, gdy zapotrzebowanie na środki wojenne przybrało nieoczekiwane rozmiary; powstałe trudności podczas przejęcia dostaw wojskowych oraz przemysł prywatny przypisywano temu że wykonanie konstrukcyjne i wytwórcze znajdowały się dotychczas tylko w rękach przedsiębiorstw rządowych. Brak sił wyszkolonych pogłębiał te trudności, a zajęcie w czasie wojny stanowisk kierowniczych przez personel liczny, lecz obeznany tylko z zasadami przemysłu prywatnego, nie mogło również pomóc sprawie.

Należy zatem w interesie całego przemysłu uzbrojeniowego dążyć do tego, aby uczynić przygotowania, które wyłączyłyby zawczasu błędy, jakie zachodziły w czasie wojny; przytem należy oprzeć się

na zasadach, utrwalonych przez długoletnie doświadczenia. Tego rodzaju nakaz ma tem większe znaczenie obecnie (w Niemczech), że całą wytwórczość broni trzeba przekazać przemysłowi prywatnemu w czasie, gdy przemysł uzbrojeniowy został całkiem zniszczony (?) a doświadczony w tej dziedzinie personel wciąż maleje ilościowo.

Dzięki godnym uznania dążeniom Komitetu Normalizacyjnego niektóre przeciwieństwa między przemysłem uzbrojeniowym a cywilnym dadzą się z pewnością złagodzić i można będzie stworzyć dalsze punkty styczne, których należyte wykorzystanie bardzo się przyda dla odbudowy tej gałęzi wytwórczości. Całkowitego ujednostajnienia i znormalizowania wszystkich zasad konstrukcyjnych i wytwórczych w przemyśle uzbrojenia nie można się spodziewać, bo w tym przemyśle zawsze utrzymują się zagadnienia, których rozwiązanie ze stanowiska wojskowego musi opierać się na innych zasadach, niż w przemyśle prywatnym.

Przy wszelkich wytworach technicznych, zasadzających się na wyrobie masowym maszynowym, *konstrukcja* i *fabrykacja* są głównemi czynnikami wytwórczości i służą miarą technicznej wartości przedmiotu, który tylko wówczas może być doskonałym, gdy odpowiada całkiem swemu przeznaczeniu. Konstrukcja zatem i sposób fabrykacji są zależne od celu przedmiotu. Ponieważ dwa przedmioty jednakowe co do nazwy i co do istoty mogą być zasadniczo różne w sposobach ich fabrycznego i konstrukcyjnego wykonania, o ile cel, do którego służą, nie jest jeden i ten sam, — wynika stąd, że i zasady konstrukcji i fabrykacji w tym wypadku muszą być różne. Typowym przykładem tego rodzaju jest np. porównanie broni lub roweru dla użytku wojskowego z temiż przedmiotami, przeznaczonemi dla użytku prywatnego. Trzeba więc odróżniać ogólne zasady, wynikające z poznania nauk technicznych, od zasad specjalnych, wynikających ze studjowania pewnego wyłącznie fachu, i te specjalne zasady muszą być również gruntownie opanowane przez personel fachowy.

Gdy rozważamy broń bojową z czysto technicznego stanowiska, to widzimy, że przedstawia ona, jak każdy mechanizm, pewien utwór, który ma posiadać określoną wydajność, — a stąd wnioskujemy, że pod względem konstrukcji ogólne zasady nauki o maszynoznawstwie mają tu swoje zastosowanie. A zatem należy wziąć pod uwagę, przy uwzględnianiu nauki o wytrzymałości i o tworzywach, te elementy z kinematyki, przy pomocy których osiąga się cel sposobem najprostszym i niewątpliwym. Gdy jednak poczniemy rozstrząsać pytanie, jakie należy postawić warunki celem zapewnienia przydatności i celowości konstrukcji, to wyniknie, że ogólne zasady maszynoznawstwa

odpowiedzieć na to pytanie nie zdołają, — stąd więc wynikają owe zasady specjalne, przynależne do danego fachu. Odpowiedzią na pytanie, jakie zasady mają być uwzględnione przy wykonywaniu broni, będzie jedynie dewiza: „przydatności bojowej".

Ta zwięzła odpowiedź wymaga jednak bliższych wyjaśnień, a mianowicie, jakie warunki ogólne mogą zapewnić przydatność bojową broni. O ile weźmiemy pod uwagę np. broń piechoty, warunki powyższe wynikają z następujących rozważań:

Broń ta, t. j. karabiny, karabinki, pistolety, karabiny maszynowe — ze względu na wysoką ich wartość gospodarczą i wobec żądań, stawianych ze stanowiska wojskowego, wymaga utrzymania pewnego typu przez czas dłuższy, czego nie żąda się od żadnego innego przedmiotu. Karabin wzór 98, pomimo wysokich wymagań, stawianych mu w czasie ostatniej wojny, liczy już dwadzieścia kilka lat służby, a jednak będzie spełniał swe zadanie jeszcze przez czas dłuższy.

Czas użytkowania należy nietylko od uwzględnienia zasad ogólnych, wynikających z nauki o budowie sprzętu, lecz zależy również od środków, które zapewniają przydatność tego wzoru w ciągu wymaganego czasu, a które muszą opierać się na możliwości ekonomicznej naprawy broni. Czyli że wstawienie nowych części przy dokonywaniu napraw powinno dać się wykonać swobodnie ograniczonemi środkami, będącemi w rozporządzeniu formacyj w najkrótszym czasie. A zatem wykonanie broni musi odbywać się drogą najdokładniejszej precyzyjnej obróbki maszynowej z naciskiem na zamienność poszczególnych części konstrukcji.

Każda maszynowa precyzyjna fabrykacja uwzględnia zgóry zamienność, która z ekonomicznego punktu widzenia odbija się jedynie dodatnio na przedsiębiorstwie. Przy wykonywaniu napraw ma to wartość z tego względu, że umożliwia wstawienie części zapasowych, wykonanych masowo, sposobem najprostszym i najtańszym, bez użycia specjalnych środków pomocniczych. Gdy jednak zmienia się typ wyrabianego przedmiotu, zmieniają się również przeważnie sposoby wykonania, i nowo wyrabiane masowo części nie pasują już do poprzedniego wzoru. Wtedy potrzebne części zapasowe muszą być wyrabiane pojedyńczo, co podnosi koszty wykonania i koszty naprawy. W przemyśle prywatnym sprawę zamienności rozważa się przedewszystkiem ze stanowiska fabryczno-gospodarczego, a częsta zmiana typu jest dopuszczalna ze względów handlowych (mody) bez oglądania się na utrzymanie przydatności dawniejszego fabrykatu. Natomiast przy wyrobie broni musi być, choćby w interesie wyszkolenia bojowego, zachowaną tego rodzaju niezmienność typu, któryby od-

powiadał służbie w wojsku ze względu na naprawy, na obchodzenie się z nim i jego użycie. A więc, gdy w przemyśle prywatnym zamienność części przedstawia jedynie znaczenie drugorzędne (fabrykacji) wobec częstej zmiany typów, w przemyśle wojennym przedstawia jeden z głównych czynników dla zachowania przydatności broni (naprawy) i dla zapewnienia stałości typu.

Niezwykle długi przeciąg czasu użytkowania pewnej broni oraz fakt, że pojęcie „celowości" z biegiem czasu zostaje zastąpione przez pojęcie „nowoczesności", prowadzą do tego, że wartość broni maleje z przedłużeniem czasu użytkowania. To zmniejszenie wartości może pochodzić zarówno z powodów fabrykacyjnych jak i natury konstrukcyjnej i w obu wypadkach wymaga pewnych ulepszeń, jako środka zaradczego, który zależnie od wymaganej rozciągłości tego ulepszenia prowadzi do częściowej lub całkowitej zmiany typu broni. Jeżeli przy wykonaniu broni pod względem konstrukcji i fabrykacji uwzględniono w pełnej mierze pojęcie „pełnowartościowości", to chwila, gdy wyniknie potrzeba przezbrojenia, wystąpi stosunkowo późno.

„Przydatność" broni zapewniają następujące ogólne warunki: poręczność, trwałość, bezpieczeństwo w użyciu i sprawność. Warunki te, chociaż stosowane po większej części również przy wszelkich innych przedmiotach użytkowanych, w danym wypadku posiadają znaczenie odmienne, ze względu na specjalny cel użycia broni.

A więc np. cel zużycia pewnej obrabiarki polega na wykorzystaniu jakiegoś niezależnego od maszyny źródła energji i na przekształceniu tej energji w mechaniczną obróbkę określonego przedmiotu. Uczyni się zadość wymaganiom stawianym obrabiarce, jeżeli maszyna ta zapewni najprostszy sposób obsługi (zmiana przedmiotów i narzędzi) przy najkorzystniejszem użyciu energji i najlepszej roboczej sprawności; cel osiąga się przez odpowiedni wybór i ułożenie pojedyńczych elementów, przez zapewnienie trwałości, stateczności i t. p. — słowem warunki te są wyłącznie natury maszynowo-technicznej.

Przy wyrobie broni stosunki te przedstawiają się o tyle inaczej, że źródła siły utajone są w amunicji i doprowadzane są z pomocą specjalnych elementów okresowo wciąż nanowo, przekształcają się w sprawność balistyczną i przejawiają się w celności broni. Fakty te stawiają całkiem różne wymagania wykonaniu kostrukcyjnemu nietylko w odniesieniu do sprawności, lecz i do poręczności. Należy mieć na uwadze, że energja nie przedaje się tu jak w maszynie roboczej, lecz rozwija się w broni samej, co pociąga za sobą wymaganie wytrzymałości odpowiednich części broni ze względu na bezpieczeństwo

strzelającego, a co można osiągnąć jedynie przy najdogodniejszych kształtach i rozkładzie mas, przy najsurowszem przestrzeganiu fizycznych i chemicznych właściwości użytych tworzyw. Warunki przydatności broni muszą opierać się też na wiadomościach z balistyki, teorji sprzętu, amuncji i techniki maszynowej.

W ścisłej łączności z ustaleniem kształtów znajduje się dalszy warunek przydatności bojowej, polegający na wymaganiu fabrykacyjnej prostoty konstrukcji, który w budowie broni ma znaczenie większe, niż przy innych wyrobach maszynowych, bo od niego zależy możność szybkiego zaopatrywania wojska w środki bojowe, a zatem gotowość bojowa sił zbrojnych; jednak warunek ten musi też spełniać wymagania, stawiane z punktu widzenia wojskowości. Kompromisy między poszczególnemi sprzecznemi warunkami i punktami widzenia muszą być szczegółowo rozważane.

Istnieje pewna kwestja, pomijana przez fachowców, a mająca jednak swe znaczenie nietylko gospodarcze, lecz i wojskowe, a mianowicie odpowiedź na pytanie „jaki wpływ na laika wywiera zewnętrzny wygląd broni"?

Jest faktem niezaprzeczonym, że zarówno na laika, jak i na fachowca czyni przedewszystkiem pewne wrażenie wartości wygląd zewnętrzny jakiegoś przedmiotu, choć oczywiście fachowiec ma możność zbadać poprzednie wrażenie przez gruntowniejsze zgłębienie danego przedmiotu. Stopień oceny zewnętrznej jest impulsem dla starannego obchodzenia się i wytwarza zadowolenie poczucia posiadania dobrej i wartościowej broni i prowadzi do stosowania lepszej pielęgnacji. Chociaż więc wygląd zewnętrzny nie wywiera bezpośredniego wpływu na użyteczność bojową broni, jednak nie powinien być uważany za czynnik podrzędny. Doświadczeni fachowcy powinni ustalić tu granicę, od której rozpoczyna się zbyteczny już „luksus".

Z powyższych rozważań wynika, że pojęcie przydatności bojowej opiera się na następujących szczegółowych warunkach:

1) Stałość typu.
2) Sprawność balistyczna.
3) Celność.
4) Poręczność.
5) Długotrwałość.
6) Łatwość naprawy.
7) Łatwość pielęgnacji i obchodzenia się.
8) Zapewnienie zamienności części.
9) Prostoto fabrykacji.

Konstruktor broni musi zatem oceniać należycie i zważyć wszelkie przeciwności, wynikające z tych warunków, z punktu widzenia ogólno wojskowego, balistycznego i pirotechnicznego oraz uzgodnić je z zasadami fabrykacji, pozatem wnikać musi dokładnie w warunki odbiorcze.

Specjalne cechy wykonania broni, omawiane wyżej, jeszcze silniej występują przy rozważaniu zagadnienia *sprawdzianów*, zwłaszcza gdy przedmiot wyrabiany nie jest prostym utworem, lecz całym mechanizmem, gdzie wchodzi pod uwagę zamienność poszczególnych części w dużym zakresie. W przemyśle maszynowym podstawą dla fabrykacji służą jedynie rysunki techniczne; sprawdziany robocze są tu narzędziami mierniczemi dla fabrykacji i odbioru; niema tu potrzeby zajmowania się ich normalizacją pod względem prawidłowości wykonania, kształtów i wymiarów. Nie wynika tu konieczność uwzględniania tego faktu, że stopień mechanicznej dokładności i uzgodnienia sprawdzenia z wymiarami teoretycznemi rysunku zależą od zręczności robotnika, a wynikające stąd możliwe źródła błędów rosną proporcjonalnie wraz z wielkością wymiarów i wzajem zależnych kształtów.

Wręcz odmiennie przedstawiają się te stosunki przy wyrobie broni, gdzie chodzi o długotrwałe zachowanie typu i zapewnienie zamienności części oraz wszelkich warunków, stawianych broni bojowej; chodzi tu nietylko o dokładność wykonania, lecz o należyte ustalenie systemu pasowań i tolerancyj, aby zapewnić możność naprawy przez cały czas przydatności broni. Zapewnienie należytego działania zespołów wymaga znów ustalenia odpowiedniego systemu sprawdzianów, które zapewniłyby wyrównanie źródeł błędów wykonania ujawniające się w różnych kierunkach.

Zapewnienie niezmienności kształtów i wymiarów kompletowi sprawdzianów osiąga się przy pomocy przeciwsprawdzianów, co daje możność naprawy lub wyrobu nowych takich samych sprawdzianów drogą mechaniczną.

Dla określenia granic zużycia się sprawdzianów służą sprawdziany wzorcowe, lub też zostaje określoną z góry miara zużycia liczbowo, np. na wielkość 0,05 mm., co daje się zmierzyć powszechnie używanemi instrumentami pomiarowemi.

Pierwotne wykonanie sprawdzianów według rysunków należy w Niemczech do kompetencji Instytutów Piechoty; koszty pomocniczych środków mechanicznych do tego celu przewyższają nieraz wielokrotnie wartość samych sprawdzianów, ale zapobiegają zato niestałości i niejednostajności ich wyrobu. Przy wyrobie pewnego kom-

pletu sprawdzianów wykonywa się jednocześnie drugi komplet, służący do kontroli pierwszego; jest to pierwowzór sprawdzianów.

„Aparat" sprawdzianów roboczych zapewnia systematyczny przebieg fabrykacji, natomiast „aparat" sprawdzianów odbiorczych jest technicznym środkiem kontrolującym, który ustalą zgodność gotowego wyrobu z ideą konstrukcyjną. Pierwsze zatem są to pojedyncze miary graniczne, przeznaczone dla określonego roboczego cięcia i podobnie, jak sprawdziany robocze w przemyśle prywatnym, mogą być kontrolowane zwykłemi narzędziami pomiarowemi; — drugie tworzą obraz niezmiennych miar, których stałość zapewnioną jest dzięki stosowaniu przeicwsprawdzianów, wzorców i pierwowzorów.

W przemyśle uzbrojenia należy zaczynać od środków odbiorczych i na podstawie rysunków konstrukcyjnych ustalić plan fabrykacji oraz określić maszyny, uchwyty, narzędzia i t. p., a dopiero na zasadzie planu roboczego i sposobów poszczególnych obróbki ustala się sprawdziany robocze.

(„Heerestechnik 1923").

IV. *O podniesienie siły technicznej wojska* (w Rosji sowieckiej). Sprawa ta zyskuje na ważności w ostatnich czasach wobec ilościowego zmniejszenia kontyngensu. Przed kilkunastu laty dla rozwiązania podobnego zagadnienia wystarczała możność finansowa, a mianowicie kredyty na zamówienia krajowe, na zwiększenie środków wytwórczych lub na zakupy zagraniczne. Władze kierownicze wiedziały, na co trzeba wydawać te pieniądze: wytwarzano za nie karabiny, działa, amunicję, zakupywano konie, sprowadzano z zagranicy okręty, saletrę i t. p. Sposób ten był wówczas zadowalający, albowiem był to okres ustabilizowanych typów broni, organizacji i zaopatrzenia. Jeżeli zdarzały się wahania co do wyboru typów, to wtedy znane firmy Kruppa, Schneidera, czy Armstronga lub Vickersa śpieszyły z ofertami, dotyczącemi nowoczesnej broni. Obecnie rzecz się ma inaczej. Chociaż nieubłagana konieczność zmusi rząd przeznaczyć ze skromnego budżetu dostateczne środki materjalne, jednak sprawy tem nie rozstrzygnie się całkowicie; bo trudno jest dziś określić zgóry, jak wykorzystać te środki, t. j. co za nie zamówić, — przyczyną tych wahań jest ta okoliczność, że okres ustalonych typów broni ginie śmiercią naturalną, którą przyśpieszyły olbrzymie doświadczenia wojny światowej. Wszelkie typy broni, utrzymujące się dotychczas na uzbrojeniu, są już przestarzałe, i nawet koń — typ istniejący od tysiącleci, zaczyna być wypierany przez silnik. Zagranica, posiadająca potężny aparat techniczno-konstrukcyjny, kroczy

energicznie po drodze doświadczalnej, szykując podstawy do przezbrojenia swoich sił zbrojnych.

Warunkiem do zwiększenia technicznej siły wojska jest uzyskanie tego konstrukcyjnego „aparatu", czyli podstaw technicznych i naukowych. Składnikami tego aparatu powinni być ludzie, z jednej strony rozumiejący należycie potrzeby techniki wojennej i warunki wyrobu „maszyn bojowych", a zatem posiadający długoletnie doświadczenie w czynnej służbie wojskowej i ujmujący zasady sztuki wojennej w zakresie państwowym lub nawet światowym; z drugiej strony: muszą oni pojmować możliwości realne przemysłu, a zatem mieć doświadczenie fabryczne i talent twórczy.

Zagadnienia techniki wojennej w ostatecznym wyniku przerabiają się w dyrektywy, skierowane do przemysłu; zagadnienia przemysłowe są zmienne i zależą od chwilowego stanu przemysłu.

Ów zespół konstrukcyjny działa korzystniej, jeżeli stanowi komórkę przemysłu, choćby i rządowego, niż gdyby działał jako część M. S. Wojsk., ze względu na pewien nieunikniony tradycyjny biurokratyzm w Ministerstwach.

Stworzenie jednak takiego aparatu technicznego, dajmy na to przy Ministerstwie Przemysłu, jest rzeczą nadzwyczaj trudną. Przed wojną światową w Rosji istniały biura konstrukcyjne przy Zakładach Putiłowskich, Obuchowskich i Metalurgicznych, licząc po jakich 100 ludzi, wyrobionych przez długoletnią praktykę fabryczną; lecz pomimo to konstrukcyjna myśl twórcza nie była tam całkiem samodzielną, a przeważnie zapożyczoną lub wprost kopjowaną z zagranicy. Od czasu wybuchu rewolucji kadra tych specjalistów rozpłynęła się, a jest to właśnie sprawa wagi pierwszorzędnej, na którą zbyt mało zwraca się uwagi. Wynalazki sensacyjne w rodzaju: elektropociągu, sterowców stalowych, kolejki jednoszynowej, żyroskopów, szybowców, aeroplatform, nadarmat i t. p. należy uważać za niepotrzebną bufonadę, nie mającą istotnej wartości, która daje tylko fałszywe pojęcie o iluzorycznej myśli twórczej.

Środkami, prowadzącemi do rozwiązania powyższych potrzeb, będą między innemi:

1. Scentralizowanie sił konstruktorskich, zebranych z różnych wytwórni, co prowadzi do zaniku zbytecznej konkurencji, a rozwoju techniki i oszczędności; przykładem tego może służyć utworzenie w 1902 roku trustu z 7 wytwórni parowozów i zorganizowanie „Centralnego Biura Konstrukcyjnego Budowy Parowozów".

2. Zorganizowanie specjalnego biura (Instytutu), jednoczącego przemysł wojenny.

3. Ustalenie łączności tego biura z M. S. Wojsk. przy pomocy doradców, delegowanych z komitetów technicznych Ministerstwa oraz przez wyznaczanie kierowników biura, jako członków stałych do technicznych komitetów.

4. Stworzenie warunków pracy, praw i pewnych przywilejów dla personelu tych biur, odpowiednio do jego wartości intellektualnej (przywileje materjalne, prawa tajności wynalazków, korzystanie z zagranicznej literatury, odkomenderowania zagranicę).

5. Stworzenie i rozwój stacyj doświadczalnych, należycie wyposażonych, w stałej łączności z powyższemi instytucjami.

Cała powyżej rozważana sprawa jest ważności pierwszorzędnej i posunie znacznie naprzód technikę wojskową, lecz należy ją już rozpocząć, nie czekając „na trzeci dzwonek" i biorąc przykład choćby ze Stanów Zjednoczonych.*)

(Wojna i Tiechnika 1925).

V. *Normalizacja w przemyśle, a zwłaszcza wojennym.* Sprawa ta ma ważne znaczenie nietylko dla wszelkich utworów przemysłowych, ale specjalnie właśnie dla wyrobu sprzętu wojennego. Od normalizacji należy odróżniać pojęcia *unifikacji,* t. j. ujednostajnienia materjału wojskowego przez ograniczenie jego odmian, opierając się na cechach zewnętrznych przedmiotów; a więc można unifikować: broń, amunicję, silniki, obrabiarki i t. p. *Normalizacja* zaś ustala szczegółowe cechy materjału wojskowego co do natury, kształtu, własności składowych tworzyw, obejmuje ona metody obróbki, warunki odbioru, sposoby opakowania i transportu, cechowanie, przechowywanie i użytkowanie poszczególnych przedmiotów.

Normalizacja prowadzi do oszczędności na energji ludzkiej, na czasie i na materjałach i do uzyskania możliwie największej sprawności, wprowadzając do wytwórczości pewne normy w miejsce dowolności, t. j. ograniczone wzory i przepisy, co pociąga za sobą cały szereg dogodności, np. ujednostajnienie typów, mianownictwa, zapewnienie wymienności, potanienie wyrobów, fabrykację masową, przyśpieszenie dostaw, zmniejszenie zapasów w składnicach i t. p. Zatem: „Współczesna normalizacja dotyczy nietylko ustalenia cech wyrobów ale i surowców; nietylko cech zewnętrznych, ale i wartości i układu wewnętrznego; nietylko formy ale i kategorji form; nietylko wymiarów, ale i stopnia ich dokładności; nietylko ostatecznego ich wyrobu

---

*) U nas sprawa ta wymaga jaknajszybszego stworzenia grupy lub wydziału uzbrojenia, choćby w jednej z Politechnik.

ale i metod jego produkcji, metod badania i sprawdzania gotowego produktu; a nawet dotyczy narzędzi, służących do produkcji.

Zakres normalizacji jest bardzo szeroki, a korzyści osiągane są doniosłe. Normalizacja zmniejsza liczbę kategoryj wyrobów, umożliwia fabrykację seryjną i masową, — obniża tem koszty fabrykacji. Przynosi też korzyść konsumentom, dając im wyroby jednostajne do nabycia od jakiegokolwiek dostawcy i po cenie zniżonej.

Normalizacja więc sprzyja uporządkowaniu wymiany, obniża ceny, zmniejsza kapitał unieruchomiony i usuwa często marnotrawstwo w przemyśle".*)

Normalizacja bywa prywatną, firmową (np. śruby, nity, łożyska), między-firmową (np. armatury kotłów, pędnie), narodową (np. rury, tworzywa, profile żelaza) i międzynarodową (np. miary i wagi, łożyska kulkowe, szerokość toru kolei żelaznych, pneumatyki i t. p.).

Pewne ogólne pojęcie o normalizacji posiadano już w wiekach starożytnych, co wynika z dokładnego podobieństwa niektórych budowli rzymskich, starogreckich lub babilońskich. Lecz normalizacja w dzisiejszem pojęciu rozpoczyna się dopiero w pierwszej połowie zeszłego stulecia od prac Whithwortha, dotyczących nacięć gwintów. W Anglji zaczęto prace normalizacyjne w hutnictwie i budowie okrętów również w połowie zeszłego wieku, tam też powstało pierwsze stowarzyszenie normalizacyjne w 1901 r. pod nazwą „British Engineering Standards Association", w którem bierze obecnie udział przeszło 2.000 osób w 420 komisjach. Hasłem jego jest „Idea usprawnienia produkcji angielskiej tak, by przemysł angielski był zdolny do konkurencji na rynkach światowych".

W tymże roku powstało w Stanach Zjednoczonych „National Bureau of Standards". Następnie w 1917 r. powstaje w Niemczech „Normenausschuss der Deutschen Industrie" i poczyna wydawać normy pod nazwą „Deutsche Industrie Normen (D. I. N.)", których dotychczas wyszło około 1400 tablic.

Obecnie istnieją stowarzyszenia prywatne lub rządowe w następujących krajach, w porządku chronologicznym ich powstawania:

We Francji od 1918 r. („Commision Permanente de Standarisation"), Holandji, Szwajcarji, Belgji, Kanadzie, Austrji, Węgrzech, Australji, Włoszech, Japonji, Szwecji, Czechosłowacji, Danji, Norwegji, Rosji („Biuro po normalizacji" od 1923 r.), Finlandji; wresz-

*) Wyjątek z broszury Polskiego Komitetu Normalizacyjnego z 1927 r.: „Odezwa do przemysłowców polskich".

cie w Polsce powstaje w lutym 1924 r. „Polski Komitet Normalizacyjny", a w sprawach wojskowych „Komisja Normalizacyjna M. S. Wojsk." od 1923 r. Dotychczas utworzono u nas około 70 komisyj i wydano 53 tablice.

W najbliższym czasie powstanie zapewne Międzynarodowy Związek Normalizacyjny.

Chcąc rozwiązać sprawę normalizacji należy uwzględnić: dla kogo trzeba normalizować, co trzeba opracować dla normalizacji, kiedy należy ją dokonać, jakim sposobem ją przeprowadzić i kto ma decydować o zaprowadzeniu norm lub wprowadzeniu ich w użycie.

O ile chodzi o przemysł wojenny, normalizację przeprowadza się oczywiście dla sił zbrojnych kraju; znormalizować należy wszelki sprzęt wojenny i jego wyrób, i to im wcześniej, tem z większym pożytkiem dla kraju; a przeprowadzić tę normalizację ma przemysł krajowy.

Podstawą wszelkiej normalizacji jest ustalenie jednostek miar, następnie normalizacja tworzyw, ich oznaczeń i sposobów badania, ustalenie systemu tolerancyj i pasowań (stałego otworu czy stałego wałka), narzędzi i obrabiarek. Znormalizowanie sprzętu uzbrojenia jest ważne zwłaszcza z tego powodu, że często w czasie wojny jedne zakłady będą wykonywały części składowe broni, a inne montowały całości.

Niektóre przedmioty powszechnego użytku należy znormalizować zgodnie z potrzebami wojska, takiemi np. byłyby ciągniki rolnicze w zastosowaniu do pociągu dział; lub gdy chodzi o inny sprzęt „cywilny", który również potrzebuje wojsko, jak np. kolejki polowe i wiszące, sprzęt taborowy, telegrafy i t. p.

Przy normalizacji broni palnej należy baczyć, aby normalizować te części, które możnaby użyć do przedmiotów podobnych, a więc np. takie części dział, jak koła, części łóż i przodków, pokrętła, uprząż, przybory i t. p. Taka normalizacja powinna być przeprowadzona pod nadzorem M. S. Wojsk. w całym przemyśle, jaki tylko jest zdolny do wytwarzania przedmiotów wojennej potrzeby. („Vojensko Technicke Zpravy" 1924).

VI. *Badanie tworzyw i wyrobów z pomocą promieni Roentgena.* W nowoczesnej metalurgji stosuje się sposób wykrywania wad w odlewach lub odkuciu przedmiotów metalowych przez zastosowanie promieni X, czyli promieni Roentgena. Każdy postęp w tym kierunku jest krokiem ku udoskonaleniu i oszczędności w wytwórczości wszelkich zapasów materjałów wojennych. W Stanach Zjednoczonych badania te rozpoczął doświadczalnie w 1917 r. Departament Badań

Ministerstwa Wojny, stworzywszy do tego celu specjalny Komitet Naukowy. Do owego czasu metodę tę stosowano prawie wyłącznie do celów medycznych w celach djagnozy lub odkrycia ciał obcych w ciele ludzkiem, i dopiero Departament Badań zaczął stosować ją do odkrywania rys w skorupach pocisków lub różnych wad w płytach stalowych do 3" grubości i w mosiężnych do 1,5" grubości; badania te znajdują też zastosowanie przy rozpatrywaniu nieznanej amunicji (np obcej). Dziś zakres badania promieniami X jest tak obszerny i złożony, że może być uważany za nową oddzielną gałęź fizyki.

Jedno z takich laboratorjów urządzone jest w arsenale Watertown, gdzie znajduje się izba robocza z aparatem radjograficznym o dużej mocy (200.000 volt i 8 miljamperów). Pokój cały wyłożony jest arkuszami ołowiu o grubości 6 mm. i jest zupełnie odosobniony; operator zaś znajduje się w osobnym gabinecie i ma nadzór nad przyrządami pomiarowemi za pośrednictwem peryskopu. Dla zapewnienia większego bezpieczeństwa, w drzwiach, łączących obie ubikacje, mieści się bezpiecznik, — jest to wyłącznik samoczynny prądu, działający w chwili otwierania tych drzwi. Otrzymane negatywy rozpatruje się pod steroskopem, aby można było plastyczniej ocenić głębokość ewentualnych braków, jak np. jamy usadowe, lub bańki powietrzne.

Drugim aparatem badawczym jest spektroskop do promieni X dla badania budowy kryształów tworzyw metalicznych. Badanie tworzyw na podstawie widma ugiętych promieni X, rzucanych na dane tworzywo w postaci cienkiego drucika lub pyłu, sięga o wiele głębiej, niż mikroskop i w rękach chemika lub metalurga otwiera nowe pola badań; sposobem tym dadzą się badać skutki naprężeń tworzyw, stałość i rozkład materjałów wybuchowych, a nawet samą budowa materji.

Promienie Roentgena znajdują dalsze zastosowanie przy badaniu lontów, pod względem określenia czasu spalania w zależności od kształtu rdzenia i tym sposobem można odnaleźć różne błędy fabrykacji w połączeniu ze zbadaniem własności materjału pod względem izolacji, gęstości, wilgoci i t. p. Prócz tego metodą tą można badać spłonki i zapłonniki elektryczne oraz detonatory, stosując te badania do gęstości ładowania.

Badanie tworzyw odbywa się dwiema drogami: różne metale rozmaicie absorbują promienie X, a zatem dają różne radjofotogramy, lub — z pomocą ekranu fosforyzującego (należy tylko mieć na uwadze, że promienie X wywołują ujemne działanie fizjologiczne na tkanki, skórę, krew). Spółczynnik absorbcji μ zależy od ciężaru atomowego i od ciężaru właściwego danego ciała, np.:

dla żelaza	ciężar atomowy	55,9	cięż. wł.	7,7	μ =	2,52
dla miedzi	„ „	63,6	„ „	8,9	μ =	72,09
dla ołowia	„ „	207,1	„ „	11,35	μ =	249,00

Natężenie promieniowania po przejściu przez płytkę z danego materjału wyraża się wzorem $I = I_0\ e^{\mu d}$, gdzie d — grubość płytki.

W Polsce istnieje wzorowo urządzony Zakład Radjoskopowy Uniwersytetu Warszawskiego pod kierunkiem profesora Pieńkowskiego.

(The Royal Artillery Journal 1923; Army Ordnance 1923; Memorial de Artilleria 1922; Zeitschrift f. d. gesamte Sciess-u. Sprengstoffwesen 1926).

Komandor ppor. TOCZYSKI K.

O WSPÓŁCZESNEJ OBRONIE WYBRZEŻA MORSKIEGO.

według A. Zugissera ppłk. art.

CZĘŚĆ II.

BATERJE NADBRZEŻNE.

Zadaniem baterji nadbrzeżnych jest przeciwstawienie się napadowi nieprzyjaciela od strony morza i pomaganie w akcji własnej floty.

ROZDZIAŁ I.

OGÓLNE DANE O NADBRZEŻNYCH BATERJACH.

A. Zasady budowy obecnych bateryj nadbrzeżnych.

Przed wojną pierwszorzędna rola nadbrzeżnych bateryj w obronie frontu przybrzeżnego, nie podlegała wątpliwości.

W walce pomiędzy artylerją okrętową a baterjami brzegowymi przewaga była i to dużą na korzyść bateryj brzegowych z następujących powodów:

Artylerja okrętowa posiada pociski silnego działania, pod warunkiem precyzji strzału i możności strzelania stromym torem, dla osiągnięcia dostatecznego działania na sprzęt i obsługę nieprzyjacielską ukrytą za zasłoną (wzgórze). Tak dawniejsze, jak i dzisiejsze precyzyjne strzelanie artylerji okrętowej uniemożliwia ruchliwość okrętu a to celem ochrony od ognia bateryj nadbrzeżnych, wskutek czego zmieniają się dane każdego strzału, co bardzo źle wpływa na dokonanie prawidłowego celowania. Nawet w braku ruchu okrętu, strzelanie artylerji okrętowej jest trudne, wskutek prawie stałego falowa-

nia morza i co za tem idzie kołysania się okrętu. Ponadto dochodzą tutaj wstrząśnienia wskutek pracy maszyn. Wszystko to odbija się na dokładności celowania, które jest konieczne, przy strzelaniu do małych i źle widocznych celów, jakiemi są baterje nadbrzeżne.

Te trudności przy strzelaniu morską artylerją dla osiągnięcia ścisłego i dostatecznie pionowego strzelania usuwa się położeniem baterji, które można podzielić na trzy rodzaje, mianowicie:

a) **Baterje wysokie bez terenu w tyle,** — są to baterje, ustawione na wysokościach większych niż 30 metr. i nie mające żadnego po za sobą terenu.

Mają one największe zastosowanie, albowiem artylerja okrętowa, wskutek płaskich torów, pocisków nie otrzymuje dostatecznie dużego kątu padania dla szkodliwego działania na obsługę i sprzęt na wzgórzach nawet mało zabezpieczonych. Żeby osiągnąć niezbędny kąt padania pocisków, musi strzelać z krańcowych odległości, przy których rozsiew pocisków jest bardzo wielki a prócz tego i dokładność trafienia jest niewielka, szczególnie przy małych i źle widocznych celach, jąkiemi są baterje brzegowe; aby przy takiem strzelaniu osiągnąć oczekiwane skutki, trzebaby użyć dużą ilość pocisków, co jest niemożliwem przy koniecznej oszczędności amunicji okrętowej, ze względu na ograniczone zapasy.

Pozatem dobrą stroną tych bateryj jest brak poza nimi terenu umożliwiającego bserwację rozprysku pocisków.

b) **Baterje niskie bez terenu w tyle,** — są to baterje ustawione na wysokościach mniejszych niż 30 m. i nie mające żadnego po za sobą terenu.

Ostrzeliwanie tych bateryj z dział okrętowych nie przedstawia wielkich trudności ze względu na wystarczalność posiadanego przez nich płaskiego toru pocisków, pozatem niskie położenie bateryj uniemożliwią obserwację skuteczności strzału — co razem wzięte wychodzi na niekorzyść tego typu bateryj.

c) **Baterje z terenem w tyle wysokie i niskie:**

Dla tych bateryj artylerja okrętowa może być bardzo niebezpieczna z następujących powodów:

1. Wszystkie wybuchy są widoczne, co pomagą korygowanie strzelania i umożliwia dokładne strzelanie;

2. Strzelanie może być i mniej dokładne, gdyż w tym wypadku wybuchy są niebezpieczne dla obsługi. I są one tem niebezpieczniejsze, jeżeli teren w tyle jest mocno podniesiony w pobliżu bateryj. Wskutek tego należy unikać ustawiania bateryj czy to niskich, czy wysokich, mających poza sobą teren.

B. Zmiany, jakie nastąpiły po wojnie.

Przed wojną, pomijając inne racje, było niezbędnem, aby okręty zbliżyły się na dość małą odległość do swojego celu — baterji, ze względu na oczną obserwację skuteczności strzału. Później warunki się zmieniły (samoloty i radio).

Bezpieczeństwo wysokich bateryj zostało zachwiane wskutek modyfikacji podstawy armat okrętowych, pozwalających obecnie na strzelanie pod bardzo dużymi kątami, a oprócz tego dzięki korygowaniu z samolotu, co wszystko uniemożliwia większe oddalenie od celu i zarazem wpływa na uzyskanie większego kąta padania pocisków.

„Wysokość" wysokich bateryj nie jest dostateczną gwarancją dla ich bezpieczeństwa. Na przyszłość należy baterje więcej chować i w miarę możności odciągać na odległość ponad kilometr od brzegu i oprócz tego zabezpieczać od bezpośrednich uderzeń pocisków lub odłamków.

Tylko baterje w opancerzonych wieżach mogą pozostać widoczne.

Stan artylerji okrętowej znacznie się poprawił, jednak przy jednakowem uzbrojeniu i dziś jeszcze nadbrzeżna baterja ma przewagę nad baterją na okręcie.

C. Wartość bateryj brzegowych w stosunku do balonu (samolotu) i łodzi podwodnej.

Przed wojną tylko artylerja nadbrzeżna miała możność ostrzeliwania z dużej odległości nieprzyjacielskie okręty, teraz zaś tę rolę mogą spełniać i łodzie podwodne i samoloty.

Przewagą brzegowej artylerji jest szybkość wprowadzenia w działanie:

Samolot bombardujący posiada podobną własność, a jego wielka szybkość nie pozwala nieprzyjacielowi uciec.

Łodzie podwodne nie posiadają tej możliwości, albowiem przy największej swojej szybkości, wymagają czasu, do odpowiedniego zbliżenia się, pozostawiając nieprzyjacielowi czas do ucieczki. Jednak same zjawienie się ich, a nawet samo przekonanie, że mogą się zjawić, zmusza nieprzyjaciela do częstej zmiany miejsca — prostego kierunku jazdy, a poniekąd i do zaniechania akcji, szczególnie takich, które wymagają więcej czasu dla ich wykonania.

Jednak użycie i samolotu i łodzi podwodnych nie zmniejszyło wagi artylerji nadbrzeżnej, szczególnie gdy chodzi o wielką odległość działania ognia artylerji.

Rola więc brzegowej artylerji pozostaje i nadal bardzo duża wskutek bezpieczeństwa jej użycia.

D. Klasyfikacja brzegowych baterji.

Brzegowe baterje obecnie dzielą się na:

a) Baterje głównej artylerji, które mają kaliber 164 mm., a te znów dzielą się na:

baterje bombardujące,

baterje zaporowe,

baterje moździerzowe.

b) **Baterje pomocniczej artylerji:** Są to baterje o kalibrze ponad 120 mm. do 164 mm. wąłcznie.

c) **Baterje lekkiej artylerji** o kalibrze 120 mm. i mniej.

d) **Baterje przeciwlotnicze** formują się z baterji pomocniczej albo lekkiej artylerji.

e) **Działa z granatami świecącemi,** formują się w baterje, albo plutony.

ROZDZIAŁ II.
BATERJE GŁÓWNEJ ARTYLERJI.

A. Baterje bombardujące.

Ich zadaniem jest wszczynanie boju na dużych odległościach.

Dziś zaczynają bombardowanie z 30-kilometrowej a nawet i większej odległości. Przy jednakowem uzbrojeniu obu artylerji trzeba najpewniejszą baterję bombardującą wysunąć bardziej naprzód, aby uniemożliwić nieprzyjacielskim okrętom zająć odległość, pozwalającą uderzyć na punkt, broniony.

Druga baterja winna być ustawiona dla obrony wejść, przystani i t. d.

Przy wyborze pozycji wyszukuje się takie miejsca, z których można walczyć koncentrycznym i krzyżowym ogniem wzdłuż całego brzegowego frontu.

Baterje należy rozrzucić, aby zmusić nieprzyjaciela do rozrzucenia swego ognia.

Baterje bombardujące dzielą się na:

1. **Baterje pod odkrytem niebem:** wymągają zabezpieczenia magazynów z amunicją oraz osłony dla obsługi sprzętu.

Uskutecznia się to przez zgrupowanie drzew za baterją, dla utrudnienia obserwacji od morza, a pod względem ognia osłania się

baterję za wzgórzem. Baterje pod otwartem niebem strzelają dlatego pośrednio. Dotychczas było inaczej, bo wszystkie baterje brzegowej artylerji były przeznaczone tylko dla bezpośredniego strzelania i wskutek czego miały pozycję otwartą:

W związku z wykorzystaniem terenu, działa w baterjach muszą być rozrzucone nie regularnie w terenie, w odpowiednich ochronach. Pociąga to za sobą wzmocnienie łączności.

2. Baterje w opancerzonych wieżach. — Dodatnią stroną tych bateryj jest:

a) Wybór miejsca dla nich jest łatwy i mogą być pozostawione nawet w otwartem miejscu.

b) Przedstawiają one mały cel i dają się łatwo zamaskować.

c) Dają możność spokojnego obsługiwania.

d) Wymagają mało obsługi.

Ujemną stroną tych bateryj jest duży ich koszt.

3. Ruchome baterje kolejowe lub drogowe.

O użyciu tych bateryj zapatrywania są podzielone: jedni wskazują na niebezpieczeństwo lotnicze, ze względu na dostrzegalność szyn i wagonów, inni zaś wskazują na ruchwilość tych bateryj co znowu chroni je przed atakami.

Odpowiedź na to jest ta, że ruchliwość ich jest za mała.

Stałe baterje są zazwyczaj znane nieprzyjacielowi (wywiad), zaś ruchome mają dogodność ciągłej zmiany pozycji. Odgrywa tu rolę łatwość przesunięć.

Baterje te nadają się głównie dla państw o dużym froncie morskim, o słabym przemyśle. Nadają się też one do działań kontynentalnych. Odgrywa tu poważną rolę sieć kolejowa.

Zgodnie z tem trzeba mieć najniezbędniejszą ilość stałych bateryj, a wszystkie inne niech będą ruchome, które winny być w rezerwie.

B.

Zadaniem zaporowych baterji jest powstrzymanie okrętów, które uniknęły ognia baterji bombardujących i które formują przejścia:

Ustawia się je bliżej brzegu na przejścia, które zamierza się bronić. Są przytem postawione na małych wysokościach i w miejscach, nie łatwo dostrzegalnych od morza.

C.

Baterje moździerzowe mają za zadanie, ostrzeliwanie tych miejsc na morzu, w których flota nieprzyjaciela chce się zakotwiczyć, dla akcji przeciw obronnej organizacji frontu nadbrzeżnego.

Ustawia się je między drzewami, dla ukrycia przed obserwacją ze strony morza — pod otwartym niebem.

Działa tych baterji są kalibru 270 mm. i więcej. Dlatego, że mają one duży kąt padania, działanie ich na okręty jest bardzo niebezpieczne, gdyż ostrzeliwują najczulszą część okrętu — pokład. Ale wskutek dużego czasu lotu pocisków, nadają się raczej do ostrzeliwania nieruchomych celów. Jednak skutek ich działania jest bardzo korzystny, bo zmuszą okręty do stałego ruchu.

Moździerzowe baterje mogą również być użyte do ostrzelania tych brzegów, które byłyby odpowiednie dla wysadzenia desantu przez nieprzyjaciela, a brzegi te wskutek niewygodnego przylegającego terenu, nie mogą być ostrzeliwane przez sąsiednie działa o płaskim torze.

ROZDZIAŁ III.
ARTYLERJA POMOCNICZA.

Baterje pomcniczej nadbrzeżnej artylerji mają za zadanie:

1. Walczyć z równorzędnymi działami na okrętach.
2. Ostrzeliwać: cele żywe, źle zabezpieczone części okrętów, lżejsze jednostki i łodzie podwodne.
3. Ostrzeliwać transporty z ludźmi, gotowymi do wylądowania.
4. Pozwolić artylerji większego kalibru, żeby poświęciła się walce z dużymi jednostkami i ich artylerją.

Baterje pomocniczej artylerji mogą być stałe i ruchome:

1. **Baterje stałe:** Jeśli jest taka ratylerja pomocnicza, to ze względu na niebezpieczeństwo zmuszenia artylerją nieprzyjaciela, musi być zabezpieczoną w ten sam sposób, jak baterje głównej artylerji.

Jeśli pole ich działania jest małe, mogą być umieszczone w schronach betonowych, lub w wieżach opancerzonych, jeśli jest niemożliwem, trzeba ukryć je przed obserwacją od morza.

2. **Baterje ruchome:** Przewaga ruchomych bateryj polega na tem, że jest możliwem z jednym i tym samem materjałem i ludźmi zajmować różne pozycje, czem osięga się bronienie morskiego odcinka, tem samem uzbrojeniem.

ROZDZIAŁ IV.
BATERJE LEKKIEJ ARTYLERJI.

Ta artylerja nie jest przeznaczona dla walki z podobną artylerją na okrętach, albowiem jest to zadaniem artylerji pomocniczej. Jest

przeznaczona dla czuwania nad wszelkimi środkami i przeszkadzającemi i pilnowania wejścia do portu przed gwałtownem najściem lekkich jednostek.

Baterje te są ustawione na niedużych wysokościach w oddaleniu od brzegu, aby mieć poziomą trajektorję i aby uniknąć martwej przestrzeni.

Baterje lekkiej artylerji składają się z dwóch i więcej armat, zależnie od żądanej siły ognia.

Co się tyczy zabezpieczenia tych bateryj, to nie jest dziś do pomyślenia, aby one zabezpieczały się jak baterje głównej i pomocniczej artylerji, dlatego, że byłoby to zbyt wielkim luksusem stosownie do ich roli nawet dla najbogatszego mocarstwa.

Ich bezpieczeństwo może być osiągnięte przez rozrzucenie pojedyńczych armat na terenie pod warunkiem, że ogień ich będzie skoncentrowany. Tem zmuszą się artylerję nieprzyjaciela do rozrzucania swego ognia, co w związku z małą dostrzegalnością tych bateryj sprawia, że działania nieprzyjacielskiej artylerji są nieznaczne.

Oprócz tych bateryj, które można by nazwać pozycyjnemi, trzeba by mieć na przejściowym terenie zaprzężone polowe baterje, a na górzystym terenie, trudniejszym do przejścia — trzeba by mieć górskie, w większości haubice.

Te zaprzężone baterje służyły by jako lekka ruchoma artylerja.

ROZDZIAŁ V.
BATERJE PRZECIWLOTNICZE.

Baterje przeciwlotnicze bronią od napadu lotniczego i objekty organizacji obrony frontów nadbrzeżnych. I to o tyle więcej o ile jesteśmy zmuszeni większość bateryj postawić pod otwartem niebem.

Oprócz tej roli baterje przeciwlotnicze przeszkadzają obserwacji lotniczej nieprzyjacielskiej skutku nieprzyjacielskich dział, bez czego strzelanie w obecnej dobie z dział dużego kalibru jest nie do pomyślenia.

Dla tych bateryj muszą być przygotowane w czasie pokoju miejsca dla armat a tak samo łączność w postaci drobnych dróg z magazynami, w których mają się znajdować armaty w czasie pokoju.

Oprócz tych bateryj, trzeba by mieć przeciwareoplanowe baterje na samochodach w celu podejmowania obrony, gdzie zajdzie potrzeba.

BIBLJOGRAFJA

WYKAZ ARTYKUŁÓW Z DZIEDZINY PRZEMYSŁU UZBROJENIOWEGO.

znajdujących się w poniższych czasopismach wojskowych polskich i zagranicznych w ciągu ostatnich trzech lat.

(Liczby rzymskie oznaczają miesiąc wydawnictwa).

S k r ó t y   n a z w   c z a s o p i s :

1. Arm. Ord. — Army Ordnance. Stany Zjednoczone.
2. Bell. — Bellona. Polska.
3. Field Art. — The Field Artillery Journal. Stany Zjednoczone.
4. Kras. Art. — Krasnaja Artillerja. Rosja.
5. Mem. Art. — Memorial de l'Artillerie. Francja.
6. Przegl. Woj. — Przegląd Wojskowy. Polska.
7. Rev. Art. — Revue de l'Artillerie. Francja.
8. Techn. Mit. — Technische Mitteilungen. Austrja.
9. Technik. — Heerestechnik. Niemcy.
10. Techn. Snab. — Tiechnika i Snabżenie krasnoj armji. Rosja.
11. Voj. Techn. — Vojensko-Technicke-Zpravy. Czechosłowacja.
12. Wochenbl. Militär Wochenblatt. Niemcy.
13. Woj. Tech. — Wojna i Tiechnika. Rosja.
14. Woj. Rew. — Wojna i Rewolucja. Rosja.
15. Ztschr. Schiess. — Zeitsschrift für die gesamte Schiess- und Sprengstoffwesen. Niemcy.

Obecny stan naszego przemysłu wojennego i zamierzenia jego rozbudowy na okres najbliższych lat. Wiatr. (Bell. VI.-25).

Stan obecny techniki wojskowej i znaczenie jej dla armji czerwonej. (Techn. Snab. Nr. jub. — 24).

Zaopatrywanie bronią w Niemczech w czasie wojny. (Techn. Snab. Nr. 51—23).

Przygotowanie do mobilizacji przemysłowej. (Techn. Snab. Nr. 63 — 23).

Wyrób broni i amunicji we Włoszech w czasie wojny (Techn. Mit. XI/XII. 25)

Gra wojenna w zakresie mobilizacji przemysłowej w Stanach Zjednoczonych. (Techn. Mit. I./II. 26).

Obrabiarki a uzbrojenie. Somers. (Arm. Ord. XI/XII. 25).

Rysunki i przepisy techniczne, dotyczące broni. (Technik IX. 25).

Wyrób dział i amunicji we Francji w 1914—18 r. Deutsch. Mil. Woch. Nr. 6.

O przygotowaniu przemysłowem Ameryki do wojny. Kelshorn. (Mil. Woch 1925).

Wysiłek inżynierski na przygotowanie wojny. Crozier. (Arm. Ord. V./VI 24).
Zagadnienie metali w Niemczech w czasie wojny. Gevard. (Rev. Art. X./XI. XII. 25).
Artylerja jako twórczyni sztuk i techniki w wiekach średnich. Boucher. (Rev. Art. XII. 25).
Podstawy mobilizacji przemysłowej w Rosji. Wolpe. (Woj. Rew. XI. 25).
Rozwój wytwórczości materjałów artyleryjskich w Niemczech Gavard. (Rev. Art. V./VI. 25).
Raport doroczny Szefa Artylerji Polowej w St. Zjedn. 1924—25. (Field. Art. III/IV. 26).
Raport doroczny Szefa Artylerji Polowej w St. Zjedn. 1923—24. (Field. Art. III/IV. 25).
Przemysł wojenny w Niemczech. (Przegl. Wojsk. Nr. 3).
Korpus oficerów inżynierów dla przemysłu wojennego we Francji. (Przegl. Wojsk. Nr. 2).
Arsenał w Rock Island. King. (Arm. Ord. I/II. 25).
Wydział projektowania w Rock Island. Campbell. (Arm. Ord. I./II. 25).
Wyrób przedmiotów uzbrojenia. Peters. (Arm. Ord. I/II. 25).
Przegląd arsenalu. Forrest. (Arm. Ord. I/II. 25).
Raport doroczny Szefa Uzbrojenia w St. Zjedn. Williams. (Arm. Ord. 1/II, III/IV. 25. I/II. 26. Techn III: 26):
O naukowej organizacji pracy. (Woj. Techn. Nr. 177, 179, 25).
Mobilizacja przemysłowa (Kras. Art. VII/VIII. 23).
O zwiększeniu wydajności przemysłowej. Szukałow. (Woj. Techn. Nr. 218/219. 25).
Arsenał we Frankford. Horney. (Arm. Ord. I/II. 26).
Wyroby arsenału Frankfordzkiego. Boody. (Arm. Ord. I/II. 26).
Czynniki ekonomiczne w przemyśle uzbrojeniowym. Brue. (Arm. Ord. I/II. 26).
Wydział instrumentów w arsenale frankfordzkim. Mac-Donald. (Arm. Ord. I/II. 26).
Składnice zapasowe artylerji francuskiej. Clayton. (Arm. Ord. I/II. 26).
Budżet uzbrojenia Stanów Zjedn. na rok 1927. (Arm. Ord. I/II. 26).
Walka o naftę a Niemcy. Gavard. (Rev. Art. V/ 26).
Wysiłek przemysłu włoskiego w czasie wojny. (Rev. Art. IV. 26).
Materjałowe przygotowanie wojny. Sosabowski. (Bell. II. 26).
Badania nad narzędziami tnącemi. Rosenhain-Sturney. (Mem. Art. V. I. 26).
Arsenał w Picatinny. Tomski. (Voj. Techn. IX. 26).
O materjałach pędnych do samochodów. (Rev. Art. V. 25).
Artylerja i automobilizm w Niemczech. Laurent. (Rev. Art. V. 25).
Analiza przemysłowa magnezu. Dandurand-Bonnard. (Rev. Art. V. 25).
Badanie stali artylerji niemieckiej. Jakowlew. (Techn. Snab. Nr. 147, 24).
Badanie budowy metali promieniami X. (Techn. Snab. Nr. 45. 23).
Drewno jako materjał dla artylerji. Naruszewicz. (Techn. Snab. Nr. 45. 23).
Drewno jako materjał dla artylerji. Naruszewicz. (Techn. Snab. Nr. 51.23).
Stal nierdzewiejąca. (Techn. Snab. Nr. 51. 23).
Zasłępstwo miedzi w pierścieniach wiodących pocisków. (Techn. Snab. Nr. 84. 23. Mem. Art. I.3. 23).
Zachowanie się kryształów żelaza stali pod naprężeniem. Lester-Aborn. (Arm. Ord. IX./X., XI./XII. 25, I/II. 26).
Stal działowa. Jakowlew. (Voj. Techn. Nr. 195. 25).
Rola żeliwa kowalnego w uzbrojeniu. Zimmerman. (Arm. Ord. III/IV. 25).
Stale nierdzewiejące. Pot. (Rev. Art. V. 26).
Utwardzenie stali przez azotowanie. Pot. (Rev. Art. VII. 26).
O spawaniu samorodnem z pomocą wodoru atomowego. (Rev. Art. VIII. 26.
O odkuwaniu luf działowych. Matiunin. (Tehn. Snab. Nr. 147, 24).
Nowe metody rurowania dział. (Arm. Ord. VII/VIII. 25).
Samoczynne wzmacnianie luf we Włoszech w 1868 r. (Rev. Art. XI. 25).
Artylerja a zdobycze metalurgji na wystawie londyńskiej w 1924 r. Jakowlew. (Techn. Snab. Nr. 122. 24).

Samoczynne wzmacnianie luf i dusze wymienne. Jakowlew. (Techn. Snab. Nr. 218/219. 25).

Warunki wyrobu i odbioru części dział artylerji morskiej Mercey. (Mem. Art. Nr. 1. 23).

Wyrób dział stalowych w czasie wojny 1870/71. Tournaise. (Rev. Art. IV. 26).

Maszyna przenośna do czyszczenia karabinów. (Arm. Ord. XI/XII. 25).

Nowe fabryki karabinów w Jugosławji. (Przegl. Wojsk. Nr. 2).

Wyrób rygla zamkowego do kb. Springfielda. Mac-Farland (Arm. Ord. III/IV. 25).

Doświadczenia ze ścieraniem się pierścieni wiodących pocisków. Gabaud. (Mem. Art. Nr. 1. 23).

Zasady wytwórczości pocisków pancernych. Rożkow. (Woj. Techn. Nr. 173, 179, 25).

Badania pocisków wytłaczanych. Matiunin. (Techn. Snab. Nr. 153, 24. Mem. Art. Nr. 7, 23).

Pękanie szyjek łusek w broni małokalibrowej. Murdza. (Arm. Ord. I/II. 26).

Wyrób amunicji smugowej. Meck. (Arm. Ord. I/II. 26).

Amunicja Artyleryjska we Francji. Woody. (Arm. Ord. I/II. 26).)

Operacje ciągnienia łusek mosiężnych. Hallowell. (Arm. Ord. I/II. 26).

Pękanie łusek karabinowych w St. Zjedn. (Arm. Ord. I/II. 26. Rev. Art. VII. 26).